specialbulletin
från

PEDAGOGISK-
PSYKOLOGISKA
INSTITUTIONEN

LÄRARHÖGSKOLAN
FACK, 200 45 MALMÖ 23

pedagogisk dokumentation

Bierschenk, B.:

EN MODELL FÖR ETT INTERAKTIVT INFORMATIONS- OCH DOKUMENTATIONSSYSTEM

Nr 26 Maj 1974

EN MODELL FÖR ETT INTERAKTIVT INFORMATIONS- OCH DOKUMENTATIONSSYSTEM

Bernhard Bierschenk

Bierschenk, B. En modell för ett interaktivt informations- och dokumentationssystem. /A model of an interactive information and documentation system. / Pedagogisk dokumentation (Malmö, Sweden: School of Education) Nr 26, 1974.

Denna rapport, baserad på litteraturstudier och författarens egna erfarenheter av användningen av automatiserade informations- och dokumentationssystem, presenterar principer för utformningen av ett interaktivt, självreglerande och självstyrande informations- och dokumentationssystem. Med utgångspunkt i systemteoretiska principer presenteras en modell av ett sådant system. Funktionella egenskaper diskuteras. I uppmärksamhetens centrum står människan som informationssökare. Förväntade utvecklingstrender anges. Sammanfattningen utgörs av ett förslag till en organisationsstruktur.

Nyckelord: Interaktiv, I&D-system, informationsnätverk, utbildning, funktioner, självreglering, självkontroll.

FÖRORD

Föreliggande rapport har skrivits och finansierats inom ramen för den "försöksverksamhet med central dokumentation inom ämnesområdet pedagogik" (Prop 1971:38, s 2) som påbörjades vid statens psykologisk-pedagogiska bibliotek den 1 juli 1971. Rapporten utgör en väsentligt reviderad version av preliminärversionen "Kommunikation och kontroll av information inom utbildningssystem".

Uppdraget har bestått i uppgiften att presentera allmänna principer för vetenskaplig informations- och dokumentationsverksamhet med utnyttjande av modern teknik och ett systemförslag som medger överföring till internationella system. Mot denna bakgrund diskuteras i rapporten principerna för ett interaktivt, självreglerande och självstyrande informations- och dokumentationssystem (I&D-system) med utgångspunkt i systemteoretiska överväganden. Denna helhetssyn medför att varje delsystem ses som en helhet. Människans och maskiners funktionella egenskaper diskuteras parallellt. Speciell tonvikt läggs vid "kontaktytan" mellan människa och maskin, dvs funktioner som måste tillgodoses av sådana hjälpmedel som terminaler och datorprogram. Dessa funktioners kvalitet och utformning styr samspelet mellan människa och maskin. Funktionernas verkningssätt måste kunna bli begripliga, eftersom de bestämmer (1) användarens frihet vid ett val av handlingsalternativ, (2) de data som skall hanteras, (3) vilken information som kommer att flöda mellan användare och dator, (4) den logiska strukturen i informationen samt (5) vilka informationssökningsstrategier människan kommer att utveckla.

Med utgångspunkt i antagandet att det måste finnas stor frihet vid utvecklingen av varje enskilt I&D-system inom utbildningssystemets olika organisationsnivåer för att det skall kunna utvecklas ett effektivt samspel mellan systemet och systemets speciella omgivning har rapporten begränsats till principiella överväganden. I rapporten anges och diskuteras 7 funktioner som är av grundläggande betydelse för ett uppbyggande av lokala I&D-system. Utformningen av dessa kommer i stor utsträckning att bestämma de lokala systemens flexibilitet och funktionsduglighet. Förväntade utvecklingstrender anges med avseende på dels framtidens informations- och dokumentationsproblem, dels framtidens metoder och tekniker för hantering, bearbetning och delgivning av information. Mot detta speglas utformningen av ett nätverk av I&D-system inom utbildningen. Sammanfattningen ges i form av ett förslag till en organisationsstruktur av principiell karaktär. En sådan organisationsstruktur skulle väsentligt kunna förbättra kommunikation och kontroll av utbildningsinformation.

Att i detta sammanhang, dvs före ett ställningstagande till den princi-

piella utformningen av ett I&D-system, diskutera detaljerade förslag till organisation och personaldimensionering förefaller mot bakgrund av den redovisade grundsynen som föga meningsfullt. Det måste ankomma på de enskilda institutionerna att utarbeta detaljerade organisationsförslag så att institutionens speciella betingelser kan komma till uttryck.

Den första rapporten på uppdrag av ledningsgruppen för "försöksverksamhet med central dokumentation" har skrivits av Bjerstedt (1972). Rapporten innehåller rekommendationer som fortfarande är aktuella. I och med att den ursprungliga rapporten i reviderad form föreligger i tryck (Bjerstedt, 1973) och således är lättillgänglig, har författarens synpunkter och rekommendationer inte upprepats, även om det inte i alla stycken varit möjligt att undvika viss överlappning.

Vid revideringen av den ursprungliga versionen till denna rapport har jag haft god nytta av de synpunkter som jag har fått från avdelningsdirektörerna Eskil Björklund, Börje Holmborn och Esse Löfgren samt förste bibliotekarien Elin Ekman. För värdefull detaljgranskning av rapporten tackar jag professor Åke Bjerstedt, dokumentalist dr Inger Larsson och adjunkt Inger Bierschenk.

Slutligen skall nämnas att detta uppdrag har varit begränsat till tiden 1973-11-01 -- 1974-01-31.

Malmö 1974-04-15

Bernhard Bierschenk

INNEHÅLL

Sid

1. NÅGRA FÖRUTSÄTTNINGAR

Denna rapport bygger på tre grundbegrepp som används i den moderna systemforskningen, nämligen: System, energi och omgivning. Huvudsyftet med denna rapport är att beskriva ett "öppet" system som anger relationen mellan fysiskt och intellektuellt arbete så att en kommunikation, dvs ett utbyte av information, blir möjlig. Mänskliga organisationer eller system måste analyseras som öppna system, dvs öppna för ett utbyte av materia med omgivningen. Denna materia (här energi) som kommunikationssystem utbyter med omgivningen "utbildningssamhälle" definieras som information. Begreppet utbildningssamhälle valdes för att markera det faktum att vi ställs inför uppgiften att analysera mycket komplexa växelverkningar. Begreppet anger också övertygelsen att vi faktiskt kan beskriva ett informations- och dokumentationssystem (I&D-system) på utbildningsområdet utan att behöva ta hänsyn till den välkända fakultetsordningen. Att organisera information fakultetsvis är mycket svårt att åstadkomma och antagligen inte heller särskilt effektivt. Information skapas av skilda organ på många olika komplexitetsnivåer inom ett samhälle. Dessutom griper många vetenskapliga och tekniska områden in i varandra, vilket har lett till att det skapas allt flera och allt större system för ett ömsesidigt utbyte av information. Stora I&D-system med i mer eller mindre hög grad automatiserade rutiner för lagring och återvinning av information har tagits i bruk eller är under utveckling. Den internationella trenden avspeglar en utveckling till informationsnätverk som sammanlänkar lokala (individuella), nationella och internationella system. Den institution (begreppet används i mycket vid bemärkelse) som har lagt grunden till ett eget I&D-system blir den som kommer att kunna dra nytta av de nationella och internationella ansträngningarna beträffande kommunikation av information. (Se bl a Meltzer, 1970, s 135). Av alldeles speciell betydelse är välfungerande I&D-system för forskningsinstitutioner och laboratorier. Framför allt där konsumeras och produceras kunskap.

Första steget i en analys av kommunikationsproblemet, oavsett om den utförs vetenskapligt eller ej, är att på någon nivå urskilja komponenter, som kan tänkas ingå i kommunikationsprocessen. Andra steget innebär att man försöker bestämma vilka relationer som existerar mellan komponenterna. På basis av ett sådant system (grupp av interrelerade komponenter) kan man sedan utföra djupare analyser som förhoppningsvis leder till allt bättre modeller.

Vetenskaplig information och dokumentation av vetenskapliga produkter växer. Detta har till följd att behovet av allt bättre fungerande I&D-

system ökar. Molnar (1972, s 11), bland andra, har betecknat denna utvecklingstrend som informations- eller kunskapsexplosion. Price (1963, s 8) menar att den vetenskapliga och tekniska litteraturen växer exponentiellt. Trots denna utveckling insisterar forskare och teknologer på att den information de behöver inte existerar eller att den information de hittar är irrelevant.

Det grundläggande problemet med att informera och dokumentera är "ihågkommande" av speciella texter, speciell information eller speciella fakta och "urval" av önskade texter, önskad information eller önskade fakta. Datorer kan användas till både "ihågkommande" och "selektion" genom tillämpning av logiska kriterier.

Redan vid början av 1960-talet började man utveckla system för att söka litteratur med hjälp av datorer, dels för att man ville komma till rätta med den snabba publiceringstakten av vetenskaplig information, dels för att snabbt och med ökad precision kunna återvinna lagrade dokument. I samband med denna utveckling utfördes också empiriska studier som gav svar på systemens återvinningskapacitet och precisionsnivå. Undersökningarna koncentrerades således speciellt på en analys av systemmodeller. Enskilda system studerades med avseende på om ett önskat dokument kunde återvinnas med ett minimum av "brus", dvs med ett minimum av utskrifter av titlar (referenser) som var irrelevanta för frågeställningen.

Men vår kunskap om olika I&D-systems eller kommunikationsstrukturers effekter och praktiska tillämpningar av alternativa system är tyvärr mycket osäkra. Det existerar dessutom inga systematiskt insamlade beteendedata som skulle kunna användas för en prövning av hypoteser eller en kvantitativ beskrivning av de komponenter (variabler) som ingår i de olika teoretiska modeller som har använts för lönsamhetsberäkningar (s k cost benefit analyses) av tekniska och sociala system. Rossi (1972, s 14) skriver:

"Cost benefit studies have only been possible to carry out at the cost of considerable simplification of the basic ideas involved."

Dessutom ingår i de modeller som har använts för lönsamhetsberäkningar sällan variabler som är relevanta för personal- och kommunikationsaspekter, vilket torde bero på att det saknas lämpliga beskrivande mått (se Ackoff, 1972, s 182).

I detta sammanhang skall också nämnas att en konstruktion av ett I&D-system som styrs av kostnads- och effektivitetskalkyler inte anses vara en lämplig metod, eftersom man med en sådan teknik bygger in en rigiditet, som gör det mycket besvärligt att tillfredsställa högst varierande informationskrav.

Vad som krävs är utformningen av en beteendeteori inom ramen för kommunikationssystem. Ackoff (1972, ss 177-178) redovisar ansatser till en sådan teoribildning.

Slutligen skall nämnas att det i takt med utvecklingen av nya datorbaserade I&D-system har vuxit fram ett nytt intresse för alla de aspekter som hänför sig till kommunikation och kontroll av information.

1.1 Information

Innehållet i ett kommunikationssystem är information. Av central betydelse är således att bestämma vad som avses med information, närmare bestämt vetenskaplig och teknisk information. Detta har bl a betydelse för en identifikation och definition av de kriterier som skall styra framtidens informationspolicy. En sådan policy är nödvändig om framtida krav på information och dokumentation skall kunna bemästras.

Begreppet information har åtminstone två olika innebörder. Dels definieras information strikt matematiskt (Shannon & Weaver, 1949) som en kvantitet (bit). Denna teori är begränsad till de fysiska aspekterna av kommunikation och kan därför inte användas på kommunikationens innehåll. Ackoff (1972, s 177) citerar Haire (1959, s 7) som skriver:

´Han [Rapoport] påpekar att när vi arbetar med kommunikation mellan förenade individer har vi tenderat att använda informationsteorin på basis av "bitar" som utvecklats för kommunikationstekniken. En sådan formulering är användbar när det gäller att bestämma kanalkapaciteten ... men den är inte maximalt användbar för studium av beslutsfattande i grupper. Här behöver man en modell av kommunikationsteorins kognitiva aspekter - ett sätt att ange bitarnas potential för att reducera osäkerheten i sakernas verkliga tillstånd. En sådan metod står i motsats till definitionen av information på basis av sannolikheterna för att välja en viss klass av meddelanden från en källa med givna statistiska egenskaper.´

Informationens kvalitet är av stor betydelse och avses i allmänhet när begreppet ges en bred bestämning. I detta sammanhang kan med begreppet information avses många olika ting såsom bibliografiska uppgifter, rådata, statistiska uppgifter eller beskrivande och värderande sammanfattningar. Av detta skäl menar Schreider (1970, s 24) betecknar begreppet information på samma sätt som massa och energi en egenskap hos materia. Enda skillnaden mellan dessa två begrepp och information består i att massa och energi är väl etablerade begrepp, medan begreppet information först under senare tid uppmärksammats i vetenskapligt sammanhang.

Ackoff (1972, ss 177-178) gör en distinktion mellan överföring av information och kommunikation. Dessutom delas innehållet i ett meddelande upp enligt följande tre aspekter: (1) information, (2) instruktion och (3) motivation.

Information definieras och beräknas med avseende på effekten som

informationen har på mottagarens valmöjligheter och valsannolikhet.

Instruktion definieras och beräknas med avseende på effekten som ett meddelande har på effektiviteten i mottagarens handlande och motivation.

Motivation definieras och beräknas på basis av meddelandets effekt på de värderingar som mottagaren lägger på de möjliga utfallen av sina val.

Genom denna definition av ett meddelande blir särskilda mått tillgängliga som anger mängden och värdet av information, instruktion och motivation.

I litteraturen underlåter man dessutom alltför ofta att skilja mellan data och information. Av detta skäl kan det vara underlättande för den fortsatta diskussionen att relationen mellan båda begreppen klargörs:

1. data utmärks av en fysisk existens i bemärkelsen att data kan bli klassificerade, räknade, mätta etc.
2. information enligt begreppens breda definition utmärks av transformeringar av data.

Genom en analys och syntes av rådata sker en omvandling av rådata till meningsfull information. Denna process kallas i systemteoretiskt sammanhang negentropi. I samband med en problemlösningsprocess skapas information som varken fanns tillgänglig eller som existerade före igångsättandet av denna process. Men den information som krävs för att kunna lösa ett problem uppvisar också egenskapen att vara "flyktig", dvs information utsätts för entropi. Information undergår en kontinuerlig omstrukturering eller re-transformering. En del av den tillgängliga informationen är dessutom endast av marginellt intresse. De enskilda människornas behov av information beaktas tyvärr inte i önskvärd utsträckning.

Konstruktörer av I&D-system och andra informationsförmedlare (utsändare av interna meddelanden) tillämpar i alltför hög grad ett stelt personkategoritänkande, vilket leder till en begränsning av informationsflödet. Vilka negativa effekter ett stelbent informationssystem kan få, beskrivs utförligt av Deats (1974, ss 383-393).

Olika utvärderingar av Educational Resources Information Center (ERIC) implicerar enligt Deats att många personer som aktivt deltar i utvecklingen och spridningen av forskningsinformation på utbildningsområdet antar att en ökad medvetenhet hos målpopulationen kommer att öka användningen av ERIC-systemet. Men Deats (1974, s 386) konstaterar att "awareness of the ERIC-system (as one example) is not likely to be a sufficient condition for utilization of that system."

Författaren menar att det är föga meningsfullt att tala om kommunikationsproblem, utnyttjande av kunskap inom utbildningen och kostnads-effektivitets-relationer beträffande I&D-system så länge inte vissa bestämda strategiska grundbeslut har fattats. Nyckelproblemet är inte informationsöver-

föring utan fundamentala paradoxer och inkonsekvenser mellan vad som sägs och vad som görs i den amerikanska utbildningen. Deats anser vidare att det finns en allmän tendens i den pedagogiska litteraturen att behandla organisationer som individer i stället för en organisation av individer.

Denna observation innebär att ett I&D-system måste byggas upp så att information funktionellt överensstämmer med enskilda individers behov. Oberoende om ett system är fullt automatiserat, mekaniserat eller manuellt gäller samma krav, det är endast metoderna som varierar. Inte förrän systemkonstruktörer tar den enskilde individens beteenden och attityder som kriterium för systemens funktionsduglighet kommer man närmare lösningen av kommunikationsproblem. Deats (1974, s 392) skriver:

"The failure of educators to utilize USOE information systems such as ERIC is most likely not just a tactical communication problem, but may be a strategic communication problem. This assertion is based on a review of theoretical and empirical studies on information utilization which clearly indicates that mass media marketing techniques for selling information often simply do not produce their intended and expected results."

Innebörden i detta påstående är att den enskilde läraren eller forskaren endast använder sådan information som upplevs som meningsfull och användbar. Men den information som blir tillgänglig genom ERIC-systemet har lagrats enligt kategorier som inte lämpar sig för att återvinna sådana meddelanden som överensstämmer med den enskildes individuella referensram.

1.2 System

Begreppet system har numera också inom den beteendevetenskapliga forskningen blivit ett nyckelbegrepp (se t ex Buckley, 1968). Bertalanffy (1968, ss 11-30) säger att en levande organism ur fysisk synvinkel utgör ett "öppet system". Ett system är öppet om det sker ett utbyte av material och därmed en förändring av systemets beståndsdelar. Bertalanffy införde som beteckning för ett öppet systems tillstånd "Fliessgleichgewicht". Andra begrepp för detta fenomen är stabilt tillstånd eller kvasistationär jämvikt. Även om det är allmänt accepterat att tala om organism som "ett dynamiskt jämviktsförhållande" har först under senare år forskning bedrivits för att studera öppna system och stabila tillstånd. Med hjälp av begreppet "ekvifinalitet" betecknas den mest väsentliga skillnaden mellan de flesta icke-levande och levande systemen. Ekvifinalitet innebär att ett öppet system som har materialutbyte med omgivningen i den mån de uppnår ett stabilt tillstånd är detta oberoende av initialvillkoren (Bertalanffy, 1968, s 13).

Även om system har studerats tidigare så betyder användningen av begreppet system med den skisserade innebörden att en analys av I&D-

system inte kan ske genom ett studium av ett konglomerat, utan analysen måste gälla kartläggandet av de gestaltegenskaper som kännetecknar komplexa "interaktiva I&D-system". Systemteoretiker hävdar dessutom att många av dessa gestaltegenskaper är gemensamma för ett systems olika komplexitetnivåer, vilket ger en förutsättning till generalisering. Det förutsätts således att analysen kommer att kartlägga "det generella i det speciella" (Emery, 1972, s 10).

En systemanalys förutsätter kunskaper om vilka funktioner som delsystem (antingen det gäller individ eller maskin) inom ramen för ett interaktivt I&D-system kan utföra. Utan dessa kunskaper torde det vara mycket svårt att avgöra hur ett "informationsnätverk" bör kunna samordnas och styras.

Skall individer kunna behandlas som öppna system måste dessutom en omgivning eller miljö kunna definieras. Målsättningen med ett I&D-system kan således endast bli meningsfullt om det anges vilka former av ömsesidigt beroende som skall existera mellan ett speciellt system och dess omgivning. Vid utformningen av ett I&D-system bör man således sträva efter att hitta olika organisationslösningar för olika institutioner, eftersom de kännetecknas av olika miljöer. På så sätt skulle man kunna ta hänsyn till speciella institutionella förhållanden och målsättningar i varje enskilt fall. Det existerar knappast, som Ramström (1973, s 42) uttrycker det, någon "bästa lösning", eftersom det i överensstämmelse med ekvifinalitetsprincipen är fullt möjligt att olika kombinationer av systemvariabler kan leda till samma resultat. Skulle denna informationspolicy följas bör institutioner få stor frihet när det gäller att utforma den egna systemlösningen på institutionens informations- och dokumentationsproblem.

De personer som berörs av eller som ingår i ett I&D-system har det öppna systemets egenskaper och förhåller sig därför till varandra eller till systemets teknologiska komponenter endast på ett sätt som gagnar dem själva (jfr Deats', 1974, ss 383-393 beskrivning av ERIC-systemet). I synnerhet förutsätter engagemang för en viss uppgift eller ett visst mål att den enskilde individen ges valfrihet. Den beskrivning som givits här baseras på antagandet att individen bedömer sig själv som ett instrument för att uppnå ett mål. Men ett ändamålsenligt (planenligt) informationssökningsbeteende är inte något som bara existerar, utan det utvecklas ur mer eller mindre vaga "idéer". En idé har definierats som medvetenhetselement (Hehlmann, 1965, s 231, sp 1). Som sådana ingår idéer som grundelement i varje plan. På basis av idéer skapar individen begrepp eller image av objekt och relationer. Om image skall kunna användas i styrningen av individens beteenden blir det nödvändigt att individen utvecklar

en plan. Miller, Galanter & Pribram (1970, s 16) definierar en plan som varje hierarkisk process inom en organism som kan kontrollera ordningsföljden i vilken operationssekvenser skall utföras. Föreligger en plan måste individen utveckla en handlingsstrategi som integrerar enskilda handlingar i större enheter. En handlingsstrategi består således av individens beslut att använda sig av metoder och medel för att realisera ett mål. Informationssökning är nödvändigt för att individen skall kunna utveckla strukturerade handlingsplaner. Om informationssökningen skall vara effektiv måste den kunna kopplas till individens handlingsstrategi. (En detaljerad diskussion finns i Miller, et al, 1970.)

Efter denna diskussion förefaller det naturligt att betrakta samspelet mellan dator i ett datorbaserat I&D-system och människan som lämpliga utgångspunkter för en beskrivning av hur en interaktiv I&D-modell på utbildningsområdet borde utformas. Mycket kort uttryckt innebär detta ett samspel mellan maskin och människa vid informationsurval, informationsstrukturering och informationsvärdering samt informationsaccentuering. Den tekniska komponenten kan inte uteslutas ur ett resonemang om kommunikation och den bör inte heller avfärdas som en uppsättning av begränsningar som påverkar systemet endast under uppbyggnadsskedet. Denna komponent sätter inte bara gränser för vad som kan göras, utan krav måste ställas på en anpassning där informationssökaren ställer villkor och där institutionens organisation och målsättning definierar gränsvillkoren.

Först under senare år har I&D-systemens användarrelevans uppmärksammats. Med användarrelevans avses här mycket allmänt uttryckt systemens förmåga att ge svar på exakt och mycket detaljrikt utformade krav på information. Olika användares individuella krav och behov av information bör alltså kunna tillgodoses. I annat fall blir lätt Calvin Mooers hypotes besannad, nämligen att

"An information retrieval system will tend not to be used whenever it is more painful and troublesome for a customer to have information than not to have it." (Cit i Passman, 1969, s 14.)

För att vi skall kunna förebygga reaktioner som besannar denna hypotes och för att vi skall kunna förbättra kommunikationsprocessen, måste vi kunna förstå varför människor väljer att kommunicera så som de gör. Vi kan inte börja vår analys med ett producerat meddelande. Vi måste starta med den process genom vilken meddelandena produceras. Detta är ett valproblem och ett val är en integrativ del inom varje fullständig modell.

Utvecklingen av I&D-modeller på olika nivåer inom ett utbildningssystem tar tid. En framgångsrik anpassning till givna betingelser (omgivningar) kräver att återkopplingsmekanismer fungerar och att handlingsfrihet finns. Möjligheten att med hjälp av datorteknik kunna bygga upp centralt styrda och kontrollerade system har väckt oro hos många personer

som på ett eller annat sätt är involverade i framställningen eller användningen av nya I&D-system (se Jungk, 1972, s 26). De stora framsteg som gjordes i utvecklingen av nya kommunikationstekniker (Edwards, 1972, ss 16-20) har inte bara lett till en ny syn på informationsproblem utan också medfört rädslan inför möjligheten till intrång i den enskildes privata sfär och rädslan att inte längre kunna skydda konfidentiellt informationsmaterial. Ett system som skulle kunna skydda den enskilde inför en "centralistisk informationsapparat" är det s k "sigmasystemet" (se Meltzer, 1970, ss 115-125). Systemet har enligt Meltzer fått sin beteckning genom sigma (Σ)-tecknet. Matematiskt beskrivs systemet som en summa av all institutionsintern och -extern informationsverksamhet. Sigmasystemet kan beskrivas med följande matematiska uttryck:

$$\sum_{i=1}^{n} \text{sigma-system} = \sum \text{Extern FoU-information} + \sum \text{intern FoU-information} + \sum \text{administrativ information} \ldots + \sum \text{debatt-information}$$

Systemet utgör i princip ett slags omkopplings- eller förmedlingsfunktion. Systemet förutsätter att data insamlas, analyseras, lagras och återges på lokal nivå. Däremot skall alla grupper på utbildningsområdet kunna få tillgång till den totalt lagrade informationen. Meltzer (1970, s 116) säger att sigmabegreppet är baserat på ett fritt informationsflöde från och till alla områden. Detta är således ett "öppet system". Styrningen av öppna system består i självreglering, en reglering som uppstår ur beskaffenhet hos delsystemen. Måttet på effektiviteten hos självreglerande processer och på huruvida systemet fungerar väl och håller på att mogna finner man i den kontinuerliga tillväxten av potentiell förmåga med avseende på institutionernas uppgifter (se Emery, 1972, s 14).

Att utveckla allt komplexare I&D-system som med hög hastighet producerar stora mängder av mer eller mindre relevant information torde kunna få förödande effekter, eftersom den tid och kapacitet som den enskilda människan har till sitt förfogande för att kunna hantera och bearbeta information är begränsad.

Forskare har i olika sammanhang försökt att beräkna hur mycket tid som skulle gå åt om man skulle läsa all för ett visst begränsat område relevant information. Dessa skattningar leder emellertid vanligen till slutsatsen att vi i framtiden behöver läsa dygnet och året runt för att hålla oss väl informerade. Att under sådana förhållanden bli utsatt för "irrelevant" information skulle i det närmaste ha katastrofala följder. Även om det skulle vara möjligt att hålla sig underrättad om all vetenskaplig och teknisk information som publiceras på ett visst område återstår problemet

att skilja irrelevant från relevant information och information av hög kvalitet från information med låg kvalitet. I detta sammanhang har I&D-system på lokal nivå en mycket viktig uppgift att fylla. Med hjälp av dessa system kan (1) informationstillväxten styras och (2) användaren förhoppningsvis motiveras till att utnyttja information. De är de lokala informationscentraler (se kap 10.2.2) som ur systemteoretisk synvinkel omvandlar information till "intellektuell energi" som kan utnyttjas av institutionens befattningshavare eller forskare. Meltzer (1970, s 129) citerar Weinberg som, i egenskap av ordförande i president Kennedys rådgivande kommitté i vetenskapliga frågor, redan år 1963 understryker informationcentralers betydelse på följande sätt:

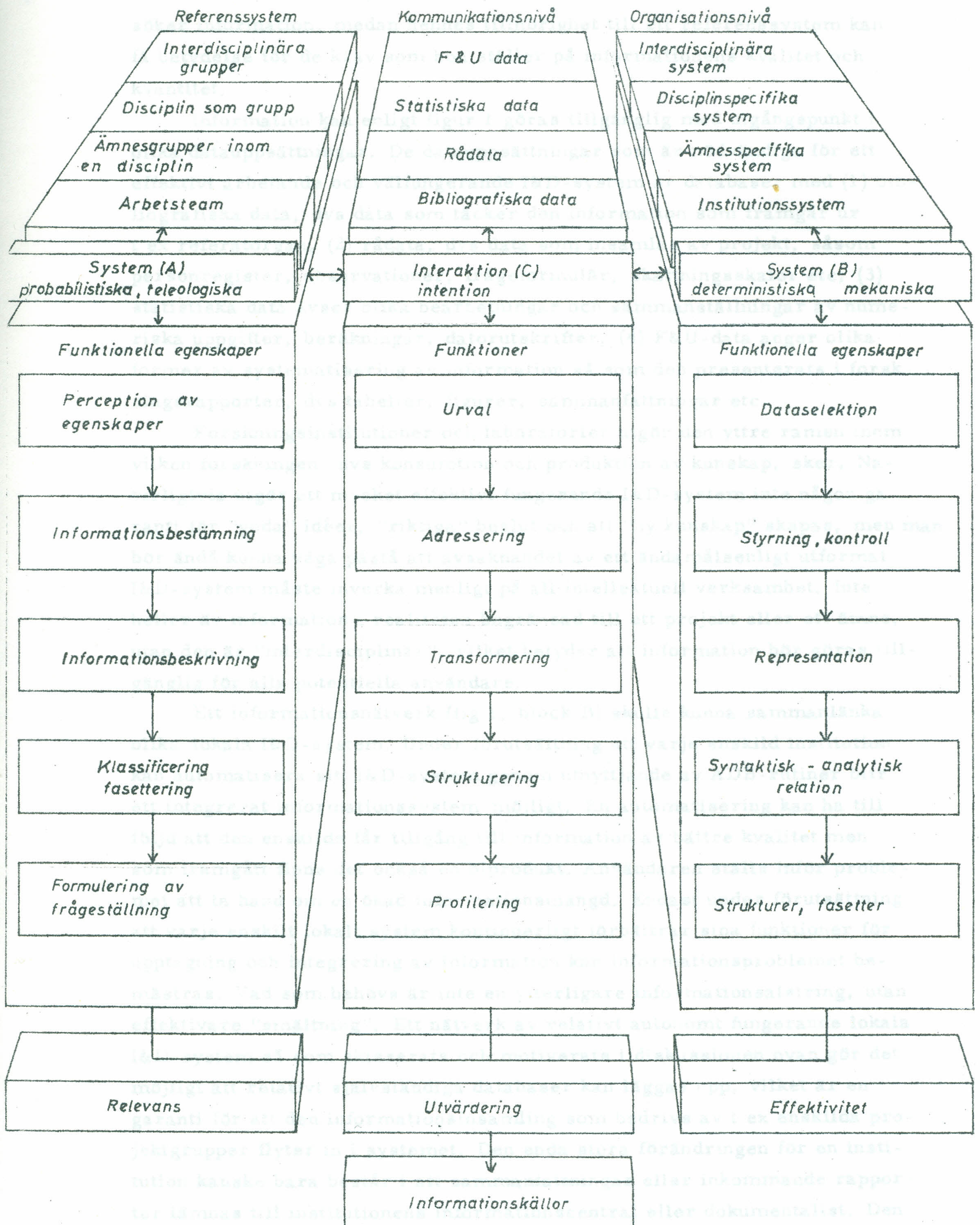
... Eftersom de tekniska informationscentralerna i denna mening måste vara en del av vetenskap och teknologi är det också helt naturligt att de placeras i vetenskaplig miljö. Vi föreslår därför att nya informationscentraler inrättas vid statliga och privata tekniska institutioner, dock inte som bihang till allmänna bibliotek, publikationsavdelningar eller arkiv. Där forsknings- och utvecklingsarbete äger rum - vid statens och den privata industrins laboratorier, vid universiteten etc - skall också informationscentralerna finnas.

Ansluter man sig till denna syn får lokala I&D-system funktioner som (1) uppsamling av vetenskaplig och teknisk information av betydelse för institutionens pågående och framtida verksamhet, (2) selektiv delgivning av den information som enskilda personer eller projekt behöver och (3) spridning av information.

Före igångsättandet av ett vetenskapligt projekt eller ett utvecklingsarbete bör ett lokalt I&D-system kunna ge uppgifter som är relevanta för problemställningen. Det krävs information av hög kvalitet, eftersom den är av stor betydelse för utformningen av ett projekt. Den information som finns lagrad inom ett lokalt I&D-system bör överensstämma med institutionens verksamhetsområden men den bör också vara interdisciplinär. Detta kräver systematik. Varje I&D-system, oavsett komplexitetsgrad, måste innehålla följande grundfunktioner: (1) identifiera och (2) välja ut information, (3) organisera information, (4) analysera och (5) syntetisera information, (6) delge information och (7) underhålla information (reparera brister i dokument, komplettera microfiche etc).

I figur 1 presenteras en interaktiv I&D-modell som bygger på den förda diskussionen. Modellen är allmän såtillvida att den begreppsmässigt beskriver individuella system, oavsett om det gäller människor eller maskiner. Inte heller förutsätter modellen att ett I&D-system har mekaniserats eller automatiserats.

I figur 1 presenteras tre olika block (A, C, B). Block A symboliserar människan, block B symboliserar en dator och block C symboliserar kommunikationen mellan system A och B. Dessutom anges i figur 1 att människan kan tillhöra och söka information mot bakgrund av olika referenssystem.



Figur 1. Ett interaktivt informations- och dokumentations-system

Men det skall understrykas här att det alitid är en enskild människa som söker information, medan hennes tillhörighet till ett referenssystem kan få betydelse för de krav som hon ställer på informationens kvalitet och kvantitet.

Information kan enligt figur 1 göras tillgänglig med utgångspunkt i olika datauppsättningar. De datauppsättningar som är nödvändiga för ett effektivt arbetande och välfungerande I&D-system är databaser med (1) bibliografiska data, dvs data som täcker den information som framgår ur t ex referatorgan, (2) rådata, dvs data som insamlas av projekt, såsom personregister, observationer, frågeformulär, skattningsskalor etc, (3) statistiska data avser olika bearbetningar och sammanställningar av numeriska uppgifter, beräkningar, datorutskrifter, (4) F&U-data anger olika former av systematisering av information så som den presenterats i forskningsrapporter, dvs tabeller, figurer, sammanfattningar etc.

Forskningsinstitutioner och laboratorier utgör den yttre ramen inom vilken forskningen, dvs konsumtion och produktion av kunskap, sker. Naturligtvis utgör ett mycket effektivt fungerande I&D-system inte någon garanti för "goda" idéer, "riktiga" beslut och att "ny kunskap" skapas, men man bör ändå kunna våga påstå att avsaknandet av ett ändamålsenligt utformat I&D-system måste inverka menligt på all intellektuell verksamhet. Inte heller är information i realiteten begränsad till ett projekt eller ett ämne, utan den är "interdisciplinär", vilket betyder att information bör göras tillgänglig för alla potentiella användare.

Ett informationsnätverk (fig 1, block B) skulle kunna sammanlänka olika lokala I&D-system. Under förutsättning att varje enskild institution kan automatisera sitt I&D-system genom utnyttjande av ADB-rutiner blir ett integrerat informationssystem möjligt. En automatisering kan ha till följd att den enskilde får tillgång till information av bättre kvalitet men som framgått finns det också en biprodukt. Användaren ställs inför problemet att ta hand om en ökad informationsmängd. Endast under förutsättning att varje enskilt lokalt system kontinuerligt förbättrar sina funktioner för upptagning och integrering av information kan informationsproblemet bemästras. Vad som behövs är inte en ytterligare informationsalstring, utan effektivare "smältning". Ett nätverk av relativt autonomt fungerande lokala I&D-system så som skisserats och motiverats i diskussionen ovan gör det möjligt att relativt självständiga databaser kan läggas upp, vilket är en garanti för att den informationsinsamling som bedrivs av t ex enskilda projektgrupper flyter in i systemet. Den enda stora förändringen för en institution kanske bara består i att sammanfattningar eller inkommande rapporter lämnas till institutionens informationscentral eller dokumentalist. Den ofta mycket detaljerade information som krävs i forskningssammanhang

framställs vanligen av enskilda forskare eller forskningsprojekt. Terminaler, utplacerade på enskilda institutioner, ger enskilda personer och projekt tillfälle att utnyttja datorsystem.

Den målsättning som har ställts upp för utformningen av interaktiva I&D-system och komplexiteten i de uppgifter som skall kunna utföras av ett sådant system bestämmer naturligtvis såväl hur systemets kommunikationsfunktioner skall utformas som på vilken kommunikationsnivå information skall förmedlas. Parentetiskt skall nämnas att informationsöverföring kan ske på många olika sätt (muntligt, skriftligt, genom konferenser etc). I denna rapport avses endast skriven text och inom ramen för denna begränsas diskussionen till överföring av bibliografisk information. Men de principer, metoder och tekniker som kommer att behandlas är inte begränsade till denna enkla form av information.

Även med risk för en onödig kommentar kan det vara befogat att understryka att modellen som presenterats i figur 1 naturligtvis endast approximerar mycket komplexa processer.

Slutligen återstår att kort kommentera rutorna som anger effektivitets- och relevanstest samt informationskällor. Effektiviteten uttrycks vanligen som kvot för återvinning, dvs antalet relevanta återvunna dokument sätts i realtion till antalet relevanta dokument som finns i hela databasen. Precision är ett annat kriterium. Det uttrycks som kvot, dvs antalet återvunna relevanta dokument sätts i relation till totala antalet återvunna dokument.

Ett bättre mått skulle man kunna få genom en bestämning av handlingar. På så sätt skulle man kunna bestämma en viss bestämd handlingstyps effektivitet i att övervinna "informationsklyftan" (se Meltzer, 1970, ss 30-35), dvs skillnaden mellan informationsbehov och tillgänglig information. Sannolikheten för att ett visst informationssökningsbeteende leder till nödvändig information kan då definieras som risk eller misstag som informationssökaren är villig att acceptera. Dessutom bör man ta hänsyn till tiden. Snäva tidsmarginaler innebär en begränsande faktor när det gäller att söka "all" relevant information. Utfallets relativa värde beräknas lämpligen genom att utfallet sätts i relation till intentionerna.

Information tillförs ett I&D-system från interna eller externa källor. Interna källor utgörs t ex av de rapporter som innehåller den inom institutionen producerade kunskapen. Externa källor är i allmänhet tidskrifter som institutionen prenumererar på, publikationer som antingen förvärvas eller tillsänds institutionen i utbyte mot institutionens egna rapportserier.

För att en kommunikation mellan de i figur 1 angivna systemen skall kunna komma till stånd förutsätts att systemen utmärks av jämförbara och objektiverbara egenskaper, så att en analys av komplexa strukturer blir

möjlig. Genom att "system A" och "system B" beskrivs i likartade termer blir det lättare att behandla den interaktiva I&D-modellen som en helhet, där interaktionen mellan båda systemen anger de funktioner som måste finnas för att en framgångsrik samverkan mellan människans naturliga informationssökningsbeteenden och datorns kontaktyta (terminalen) blir möjlig.

Den helhetssyn som har anlagts här borde vara naturlig för utvecklingen av en modell som lämpar sig för kommunikation och kontroll av information på utbildningsområdet, särskilt med tanke på att det för denna rapports del inte kan vara fråga om att ange hur man bör söka information. I stället förefaller det vara en självklar uppgift att försöka ange principerna i fråga om information och dokumentation. Kommunikation har vanligen delats upp i allt mindre delsystem inom vilka det behandlas problem som dataöverföring, databearbetning, lagring och återvinning, indexering etc. Men kommunikation människor emellan eller mellan människor och maskiner är system som är alltför komplexa för att de skulle tillåta att vi förstår deras delkomponenter genom ett isolerat betraktelsesätt. Kommunikation är dessutom ett delsystem inom ett större system (se bl a Ackoff & Emery, 1972, s 8). Det måste vara huvudsyftet med kommunikationen mellan människan och maskinen att försöka förbättra människans prestationer. Men, som Bennett (1972, s 162) skriver, det är användaren som är den mest väsentliga delkomponenten men samtidigt också den minst förstådda delen. Dessutom är det inte de personer som har varit involverade i systemutformningen såsom programmerare eller designare som skall nås, utan ett I&D-system inom utbildningen bör tjäna användare som hittills inte kommit i kontakt med datorer och terminaler.

Baserad på denna grundsyn har rapporten byggts upp så att människans kapacitet i att percipiera egenskaper (A) behandlas parallellt med funktionen urval (C) och datorns kapacitet i att selegera data (B). På samma sätt beskrivs de övriga A-C-B-relationerna i figur 1. I syfte att understryka betydelsen av att betrakta kommunikation som ett levande eller öppet system har de funktioner som anges i figur 1 valts som kapitelrubriker i denna rapport.

Slutligen skall nämnas att de metoder och tekniker som idag används eller är under utveckling för lagring och selektiv återvinning av information är mycket varierande dels med hänsyn till de teorier de baserar sig på, dels med avseende på den tekniska utrustning de kräver (Fugmann, 1972, s 123). Såväl manuella som automatiserade analystekniker tycks emellertid kräva:

1. intentioner, som leder till ordningsskapande processer
2. urval, som leder till selektionsprocesser

3. adressering, som leder till identifieringsprocesser
4. transformeringar, som leder till styrnings- och kontrollprocesser
5. strukturering, som leder till en konstruktion av syntaktisk-analytiska relationer
6. profilering, som leder till en konstruktion av en formaliserad frågeställning
7. utvärdering, som leder till effektivitets- och relevansbedömningar.

Dessa funktioners kvalitet och utformning styr samspelet mellan människan och maskinen. Funktionernas verkningssätt måste kunna bli begripliga, eftersom de bestämmer (1) användarens frihet vid ett val av handlingsalternativ, (2) de data som skall hanteras, (3) vilken information som kommer att flöda mellan användare och dator samt (4) den logiska strukturen i informationen.

1.3 Sammandrag

1. Av fundamental betydelse för den enskilda människans och samhällets utveckling är en effektiv kommunikation och kontroll av information.
2. Kommunikationsprocesser pågår inom ramen för system som är "öppna", dvs de utbyter materia (här information) med omgivningen "utbildningssamhället".
3. Information är till sin natur interdisciplinär. Den skapas av många, antingen det sker i privat eller offentlig regi. Men det är i första hand samhällets forskningsinstitutioner och -laboratorier som skapar ny kunskap.
4. I och med att information måste skapas är den också utsatt för kontinuerligt pågående re-transformeringsprocesser och förstöring.
5. Informationsbegreppet har många olika aspekter. Av särskild betydelse är att människan får informationens tillväxt under kontroll och att informationens relevans, kvalitet och betydelse för den enskildes motivation uppmärksammas.
6. Den enskilda människans behov av information bör beaktas i mycket högre grad än vad som skett. Detta kräver dynamiska I&D-system som är tillräckligt flexibla så att självreglering och självkontroll blir möjlig, dvs att samstämmighet mellan den enskildes behov och ett I&D-system kan åstadkommas.
7. Det måste utvecklas en beteendeteori för kommunikation. Den enskilde användaren av ett I&D-system måste kunna utveckla informationssökningsstrategier. Det förutsätter att den logiska informationsstrukturen i ett I&D-system måste överensstämma med individens syn på information.

8. Det krävs interaktiva I&D-system som tillåter en omedelbar koppling av informationssökningsresultat till den enskilde individens informationssökningsbeteende eller handlingsstrategi. Detta krav är av särskild vikt, eftersom det för den enskilda människan inte existerar någon objektiv information, utan endast sådan information som är definierad av individens personlighet, emotioner, värderingar, motivation, intressen etc. Väsentligt är att studera varför människor väljer att kommunicera som de gör.

9. Informationssökaren bör ställa villkoren medan institutionernas organisation och mål anger gränsvillkoren.

10. Personlig integritet måste skyddas och information måste sekretessbeläggas. Men även offentlighetskraven måste kunna hållas inom rimliga gränser. Här krävs en lagstiftning som inte hindrar ett fritt informationsflöde och som är fri från byråkratiska spetsfundigheter.

11. Ett "sigma"-system på lokal nivå skulle kunna utgöra byggstenen i ett nätverk av självreglerande och självstyrande I&D-system, som dessutom motverkar risken för monolitiska system.

12. Det är på institutionsnivån som informationens tillväxt kan styras och personer motiveras att utnyttja information. För detta ändamål bör det skapas informations- och dokumentationscentraler och inrättas dokumentalisttjänster.

13. "Cost-benefit"-modeller bör inte användas i utvärderingen av I&D-system förrän det föreligger systematiska beteendedata och kravet på en beteendeteori för kommunikation har uppfyllts.

14. Kunskaper om utformningen av funktioner inom en interaktiv I&D-modell är en grundförutsättning om den enskilda människan skall kunna få valfrihet och med engagemang kunna fylla den roll som människan måste spela i samhället.

15. Endast en systemteoretisk syn möjliggör en analys av komplexa växelverkningar och ett upptäckande av generella gestaltegenskaper i specifika, med hänsyn till enskilda institutioners miljöer, utformade I&D-system. Det finns ingen bästa systemlösning som passar alla.

2. INTENTIONER

Kommunikationsprocesser kommer till stånd med hjälp av system. Det är därför av intresse att belysa närmare vilka intentioner som kan tänkas ligga till grund för utformningen av komplexa interaktiva I&D-system.

Den mest grundläggande intentionen torde utan tivel vara att skapa ordning och det mest övergripande mål som skulle kunna tänkas vara styrande för utformningen av ett I&D-system torde vara att skapa ett system som i varje ögonblick tillåter en i möjligaste mån "objektiv" överblick över all vår kunskap (existerande information).

På många olika områden (speciellt inom medicin och kemi) har det varit möjligt att analysera situationen ifråga och starta med utformningen av system för informationshantering och -bearbetning. Med avseende på I&D-problem inom utbildningen borde det vara viktigt att kartlägga existerande förhållanden men ännu viktigare torde det vara att försöka ange explicit på vilka intentioner utformningen av system bör grundas och att försöka ange möjliga och sannolika utvecklingstrender. På så sätt skulle det kunna skapas en basis för kraftfulla målmedvetna ansträngningar i syfte att utforma I&D-system som kan möta framtida krav. Av alldeles speciell betydelse är därvid att öka medvetenhetsgraden med avseende på de problem som uppstår vid en inkorporering av systemkomponenten: Användare. En framgångsrik introducering av interaktiva system, såsom redan existerande on-line-system för t ex sökning av bibliografisk information, är beroende av att systemet accepteras av användaren. För närvarande påverkar emellertid systemutformningen menligt användarens aktivitet. Omedelbar terminalfeedback skulle kunna öka användarens aktivitet. De terminaler som är i bruk begränsar användarens försök att skaffa sig överblick över databasers innehåll. Det är vanligen endast delmängder som kan sökas igenom. Översiktsstudier skulle här kunna bidra till en kartläggning av presumtiva informationsbehov och informationssökares beteendemönster.

Tillverkare av datorsystem tillhandahåller idag datorsystem och programvaror som tillåter att mindre I&D-system kan byggas upp utan större kostnader. Statskontoret implementerade t ex "Integrated Scientific Information System" som är ett interaktivt system under en begränsad försöksverksamhet för en kostnad av endast ca 5-10 000 kr (Statskontoret, 1973 b, s 28).

Mera besvärligt blir det med mycket stora databaser, stora och heterogena användargrupper, olika datorsystem och interdisciplinära förgreningar. Vad som gör utformningen av komplexa I&D-system svåröverskådlig är kostnaderna för utformningen och skattningen av utnyttjandegraden av

denna datorservice. Deats (1974, s 392) skriver i samband med en granskning av ERIC-systemet att det finns två vägar som skulle kunna förbättra utnyttjandet av ERIC. Man kan försöka att anpassa ERIC-systemet till lärarnas kommunikationsmönster eller också försöka att ändra lärarnas kommunikationsbeteenden så att de passar in på ERIC. Men f n tycks det vara så att ERIC-systemets designare betraktar utbildning och undervisning på ett sätt som inte överensstämmer med många lärares syn. Detta exemplifierar betydelsen av de intentioner på vilka utformningen av ett I&D-system baseras. Överensstämmer inte systemkonstruktörers och systemanvändarens intentioner kan detta svårligen rättas till genom upplysningskampanjer och utbildning.

Intentionen att utforma I&D-system av ERIC-systemets komplexitetsgrad borde överges till förmån för lokala I&D-system som kan integreras i informationsnätverk. Eftersom det inte existerar någon "allmän" användare av information borde det skapas system som tar hänsyn till varje enskild användares speciella problem som är formulerade med utgångspunkt i individuella behov, intressen och bakgrund. Vad som bör styra uppbyggandet av ett I&D-system är stor flexibilitet som kan åstadkommas genom en anpassning av enskilda delsystem till individuella behov. Olika problemställningar eller arbetsuppgifter kräver olika typer av information. Detta medför att olika strategier vid sökning efter lämplig information bör kunna utvecklas. Antagligen utvecklas sådana också av individen. Det existerar således, åtminstone i princip, en inbördes relation mellan de egenskaper som kännetecknar ett I&D-system och systemets omgivning och målsättning. Denna princip implicerar att anpassningen av ett I&D-system till en föränderlig omgivning knappast tillåter att vi kan utveckla en ideal systemlösning, utan vad vi bör göra är att "muddling through" ett system för att finna en tillfredsställande lösning. Simon (1972, s 93) säger efter ett experiment sammanfattningsvis:

"Eftersom denna organism, liksom de i vår verkliga värld, varken har sinnen eller förstånd för att kunna upptäcka en 'optimal väg' - även om vi antar att man klart kan definiera begreppet 'optimal' - koncentrerar vi oss bara på att finna en valmekanism som kan leda organismen efter en 'tillfredsställande' väg, en väg som kommer att tillfredsställa alla dess behov till någon bestämd nivå."

Ett maximalt utnyttjande av information betyder inte heller att alla data nödvändigtvis måste lagras på ett enda ställe eller i en enda databas. Som Fosketts (1973, s 4) diskussion implicerar bör den konventionella uppfattningen att det existerar "påtagliga" hierarkiskt ordnade kunskapssystem överges. Försök att hålla isär tekniska förfaringssätt, rutiner för indexering, klassificering och återvinning samt kontrollåtgärder vid lagring av dokument såsom fallet är inom ramen för manuella system torde vara ett

icke önskvärt eller åtminstone konservativt tillvägagångssätt vid uppbyggandet av databaser för automatiserad lagring och återvinning av information.

På många olika områden, främst inom de naturvetenskapliga disciplinerna, har man byggt upp skräddarsydda datorbaserade I&D-system. Samma aktivitet borde komma till stånd inom de beteendevetenskapliga och humanistiska disciplinerna. Dessa kan initieras genom att bekanta beteendevetare och humanister med automatiserade I&D-system och genom att koncentrera ekonomiska resurser till dessa områden. Vad som krävs är att skapa fungerande och praktiskt användbara delsystem som kan sammanknytas till systemnätverk. För att man skall kunna förverkliga dessa syften krävs det inte bara en koncentrering av medel, och en utveckling av en huvudplan, utan framför allt utvecklingen av en som Selznick (1957) uttrycker det "utpräglad kompetens" när det gäller att nå det strategiska målet.

Ett I&D-system måste kunna ge utrymme för "ting" som aldrig har existerat eller kommer att existera samt för allt som existerar i sinnevärlden. Dessutom bör ett system vara så flexibelt att framtida kunskap kan inkorporeras. Kunskap utsättes för ständiga förändringar. Framsteg görs genom nya organisationsprinciper, nya synpunkter, nya teorier, nya relationer och inte i så hög grad av upptäckter av fakta, idéer eller händelser som det påstås av författare (bl a Price, 1963) som har sin förankring i naturvetenskapliga discipliner. Anderla (1973, s 119-120) framför följande slutsats:

"There are good grounds for believing that the dynamics or quantitative information growth are largely due to the action of a built-in accelerating mechanism independent of other growth factors. The autonomous nature of this mechanism can best be illustrated by an extreme assumption, so extreme as to border on the absurd. If the number of scientists and technicians, i.e. the principal sources of new information, suddenly ceased growing and their inventive and literary productivity also levelled off, the total volume of information would still increase. This apparent paradox can be easily explained. Beyond a certain threshold of complexity - one which by now has quite certainly been crossed - the slightest change in the existing order of things generates new information needs, requiring in turn at least the synthesis or repacking of older information, which will then be circulated in this new form."

Målsättningen att skapa ett I&D-system som tillåter en i möjligaste mån "objektiv" överblick över hela vårt existerande kunskapsunderlag är kanske en inte särskilt realistisk målsättning med tanke på att varje expert på ett visst område tycks betrakta kunskap så som den centrerar sig kring det egna intresseområdet.

En I&D-modell för utbildningsområdet bör få en interdisciplinär prägel, dvs modellen skall kunna fungera ordningsskapande med avseende på alla de dokument som behandlar (1) pedagogiska, forskningsmetodiska, psykologiska, sociologiska eller filosofiska problem och (2) kunskaps-, utbildnings-, undervisnings- eller undervisningsmetodiska problem. Denna pro-

cess bör pågå på olika organisations- och kommunikationsnivåer. I&D-system bör utmärkas av styr- och kontrollmekanismer som fungerar med hög precision. Vid återvinning av information kan dåligt integrerade datamängder endast i begränsad omfattning kompenseras med människans tålamod, ansträngning och minnesförmåga.

2.1 Sammandrag

1. Bakom varje försök att utveckla en plan som skall läggas till grund för utformningen av ett I&D-system ligger intentionen att skapa ordning. I idealfallet borde ett I&D-system kunna ge en i möjligaste mån "objektiv" överblick över all existerande kunskap.

2. Det är av alldeles speciell betydelse att presumtiva informationssökares medvetenhetsgrad höjs. Detta kan ske genom att interaktiva I&D-system introduceras omedelbart på enskilda institutioner (vilket inte betyder att alla måste ha allt samtidigt).

3. Det måste vara en grundläggande målsättning att skapa I&D-system som är tillräckligt specifika för att motsvara användarens kommunikationsmönster och individuella behov.

4. Det är inte nödvändigt och antagligen inte heller särskilt realistiskt att försöka skapa en ideal eller optimal systemlösning; det räcker antagligen med en tillfredsställande lösning. Men en sådan kan endast framkomma ur en "muddling through"-process.

5. Det är inte önskvärt att hålla isär tekniska förfaringssätt, rutiner för indexering, klassificering och återvinning samt nödvändiga kontrollåtgärder.

6. Det bör byggas upp skräddarsydda datorbaserade system, så att det kan utvecklas en "utpräglad kompetens" på informations- och dokumentationsområdet, vilken saknas i dag i stor utsträckning.

7. En I&D-modell för utbildningsområdet bör få en interdisciplinär prägel, eftersom det i princip är möjligt att föremålet för undervisning kan bli varje tänkbart kunskapsområde. Detta medför att information om varje kunskapsområde måste kunna hanteras och bearbetas inom ramen för denna I&D-modell.

3. URVAL

Kommunikationsprocesser bygger på urvalsprocesser. Det principiella problem som måste lösas för att vi skall kunna organisera den information som ges i form av enskilda dokument är att skapa tekniker som möjliggör en lagring av just denna information. Föremål för selegering och strukturering är således begrepp eller termer/ord som ger uttryck för påståenden och attityder hos respektive författare och inte enskilda informationshanterares syn på ämnet. Systemkonstruktörer och indexerare bör inte vara upptagna med att avgöra vad som är sant eller falskt, dvs de bör inte värdera dokumenten. Systemkonstruktörens eller indexerarens uppgift bör endast vara att analysera i text förekommande begrepp och termer för att beskriva den verkliga "informationsstrukturen".

Ett I&D-system måste kunna anvisa en plats för ett visst bestämd dokument oavsett om dokumentet innehåller information om existerande eller fiktiva fenomen. Användaren av ett I&D-system måste kunna söka och hitta existerande dokument av relevans för den individuella frågeställningen. Tonvikten torde ligga på den enskilda människans perception, speciellt när det gäller att säkra intern och extern information. Människor beter sig nämligen inte i överensstämmelse med verkligheten så som den upplevs av andra, utan de beter sig enligt den egna upplevda verkligheten. Crane (1972, s 127) skriver att det verkar sannolikt att en framgångsrik utveckling av olika system för en snabbare åtkomst av information kommer att vara beroende av de resultat som forskningen kring forskares användning av idéer framlägger. Detta är i sin tur relaterat till förståelsen av hur kunskap utvecklas inom enskilda ämnesområden. Crane framhåller att ett studium av forskares användning av material (som innehåller idéer) såsom tidskrifter och böcker knappast kommer att leda till särskilt ny och användbar information.

Som nämnts tidigare har Price (1961) påvisat att vetenskaplig kunskap växer exponentiellt. Sedan dess har hans resultat blivit populariserade och citerade i olika sammanhang. Tillväxten av vetenskaplig kunskap har skattats genom antalet artiklar som publicerats årligen och genom antalet vetenskapsmän. Sedan 1700-talet är ökningstakten konstant. Price (1963, s 8) fann att både antalet artiklar och antalet personer, som är vetenskapligt verksamma, har fördubblats vart femtonde år. Dessutom konstaterade han att varje gång populationen fördubblas tredubblas antalet vetenskapsmän. Den allt snabbare växande vetenskapliga produktionen tycks dessutom medföra att alla kommunikationskanaler producerar information av en sådan mängd, att den ej längre kan användas. Detta implicerar nödvändigheten av en reducering av informationsmängden som cirkulerar i systemet.

Den fortsatta uppspaltningen av vetenskapen i allt flera discipliner

och grenar motverkar också en minskning av informationens kvantitativa tillväxt. Informationstillväxtens problem är stora men de har också varit stora för 1700-talets vetenskapsmän (Price & Beaver, 1970, ss 1011-1018). Liksom då tycks nutidens informationsproblem vara skapande, framläggande och kontinuerlig utveckling av idéer till forskningsbara problem. Som en nödvändig men inte tillräcklig förutsättning för utvecklingen av forskningsbara problem krävs tillgång till information av hög kvalitet. Problemformulering och beslutsfattande är beroende av att rätt person få rätt information vid rätt ögonblick till rätt plats. Detta förutsätter väl fungerande informationskanaler. Alexandersson (1973, s 6) skriver angående frågan: "Är forskningsinformation möjlig?":

"Så många olösta problem, i stort och smått, som ständigt gör sig påminda - nej, det är inte möjligt att vår kunskapsmassa idag skulle vara för stor och växa för snabbt. Den som tror att vi ska lösa problemen genom att begränsa kunskapstillväxten är av allt att döma inne på fel spår."

Yttersta målet måste vara att utveckla ett informationssystem som främjar innovationsbeteende (framläggning av idéer och idégenerering). Ett första viktigt steg för utbildningsforskningen inom en nära framtid borde vara att skapa en överblick över vilka samband som finns mellan pågående projekt (se Bierschenk, 1973 d).

I detta sammanhang skall nämnas att vetenskapen, dvs samhällsutvecklingens främsta drivkraft, utvecklas i cyklar (se Tell, 1966, ss 6-8; Apostel, 1972, ss 155-159; Crane, 1972, ss 11-21). Det finns t ex konsolideringsfaser. En ökad specialisering leder till färre citeringar utöver ett antal "klassiker". Ytterligare en viktig anledning kan vara att en del arbeten endast är av lokal betydelse eller utgör små "byggstenar" i den kumulerande kunskapen, varför det sällan finns anledning att citera dem. Vad som krävs är nya tekniker och metoder som underlättar en reorganisering av vår kunskap, så att fakta och data kan utnyttjas i den kontinuerliga förändringen av vår syn på "verkligheten".

De f n existerande katalogiseringsreglerna på bibliotek är utformade för att fungera i samband med dokument, uppsatta på hyllor, dvs de tjänar seriala strukturer i kortregister. Genom en "on-line-katalog" skulle man via en datorterminal lätt kunna utnyttja varje ingång (access-punkt i en databas) såsom titel, nyckelord, författare etc, som ett parallellt led till ett visst bestämt dokument. På så sätt skulle det för varje led kunna utvecklas en speciell användareorienterad logisk struktur. Om detta synsätt utvecklas något ytterligare kan terminaler utgöra flexibla komponenter, som tillåter att användaren utvecklar egna logiska informationsstrukturer, som har sin början i en sökning i ord och som utvecklar sig över titlar och bibliografiska element till en sökning i fullständig text. Carbonell vid företaget Boalt, Berande & Newman har drivit denna syn ännu längre. I kontrast till konven-

tionella program som är "frame"-orienterade, dvs databasen består av ramar, som innehåller specifika texter, frågor och anteciperade svar, är Carbonells program informationsstruktur-orienterat, dvs databasen består av ett informationsnät som utgörs av fakta, begrepp och strategier. Elementen (ingångar) i detta nätverk är informationsenheter såsom ord eller händelser (för närmare beskrivning av semantiska nätverk, se Schank, 1972, ss 552-631; Fiksel, 1973). Systemet kan med hjälp av producerade semantiska nätverk generera texter, frågor och svar. Användaren av detta system blir således involverad i en dialog, där antingen datorn eller användaren kan ställa frågor (se Molnar, 1972, s 36; Lernfeldt, P2 1973, ss 26-27).

Om ett system utformas i linje med Carbonells arbete, dvs ett system som är kongruent med användarens referensram eller perceptionsstruktur kommer detta antagligen att i hög grad underlätta användarens accepterande av datorbaserade I&D-system.

En än så länge outnyttjad möjlighet vid framställningen av terminaler är enligt Bennett (1972, s 168) människans förmåga och tendens att lokalisera information spatialt. Användningen av sådana organisationsprinciper ger möjlighet till visualisering av information på olika ytor under sökning efter önskad information. Men ännu finns inga system med spatialt ordnade ingångar tillgängliga på marknaden.

Ett exempel på i vilken riktning denna utveckling borde gå är terminalen som utvecklats i samband med PLATO IV-systemet. PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations) introducerades år 1973 för en större svensk publik genom an datorkonferens som anordnades av SINF-DOK (Statens Råd för Vetenskaplig och Teknisk Information och Dokumentation). Terminalen till detta system består av ett traditionellt tangentbord och en monitor med plasmaskärm. I monitorn har en bildprojektor byggts in. Alfabetiska och numeriska tecken kan framställas. I och med att panelen är genomskinlig kan också färgbilder visas. På bild kan man lagra datorgenererad information och det finns slumpmässig tillgång (access) till 256 bilder som lagras i mikrokort (microfiche)-format. Därutöver finns audioenheter för lagring av ljud. Konstruktören (Bitzer) räknar med 50 cent per timme och elev när systemet är fullt utbyggt. Jämfört med vad en TV-apparat kostade i slutet av 1950-talet är terminalen redan under testperioden billigare. Men vad som står klart idag är att det saknas information om de begränsningar som människans öga utgör vid informationsförmedlingen från datorn till människans hjärna.

På samma sätt som införandet av nya terminaler till interaktiva system kan förändra mönster i informationssökarens beteenden, torde formerna för presentation av information on-line leda till nya insikter och utvecklingen av nya logiska strukturer.

En stor begränsning utgör idag nödvändigheten att användaren först måste lära sig ett "språk" och dess detaljer. Detta är en uppgift som leder bort från det egentliga syftet, nämligen att kommunicera med en dator för att lösa ett uppkommet problem. Det finns idag knappast något språk som är lätt att använda.

Det fundamentala problemet, som idag utgör den största begränsningen i kommunikationen mellan människan och automatiserade system, är vår bristande förståelse av hur syntaktiska och semantiska analyser av naturliga språk skall kunna göras. Det är orsaken till att det ännu inte existerar något system som kan handha komplett text i ett naturligt språk.

Att tala om för datorn hur en komplex funktion i detalj skall utföras, kan endast ske genom att man använder sig av precist definierade termer (begrepp) och en precist definierad syntax, genom att man försöker utveckla en verb-liknande vokabulär för att representera anvisningar och en substantiv-liknande vokabulär för adresser. För att underlätta utvecklingen av språk som lätt kan läras ut (även om de på långt håll inte kommer att motsvara människans framtida mål att restriktionsfritt kunna använda sig av naturliga språk), krävs studier av användarens språkbeteenden.

Vill man kunna garantera att en analys av verbalt material leder till en återvinning av för en viss frågeställning relevant information är syntaktisk-analytiska tekniker oundvikliga, eftersom det gäller att bevara ursprungliga relationer så som de existerar mellan utsagor och begrepp.

3.1 Sammandrag

1. Människans föreställning om vad ett automatiserat I&D-system kan prestera och vad som inte kan presteras av systemet utgör en viktig påverkan på hennes "användare"-beteende.

2. Kommunikationsprocesser bygger på urvalsprocesser, vilket innebär att det måste skapas sådana tekniker som möjliggör lagring och återvinning av den information som ges i det enskilda dokumentet.

3. Föremål för selegering och strukturering bör vara de begrepp som dokumentets författare använder sig av, och inte begrepp såsom de används av informationshanterare.

4. I&D-system måste kunna anvisa en plats för morgondagens information.

5. Den enskilde individen måste kunna söka och hitta existerande dokument som innehåller information av relevans för frågeställningen utan att behöva gå omvägen över "länkpersoner"

6. Vetenskapen utvecklas i cyklar, vilket innebär att utgallring av information bör ske med stor försiktighet. Vad som krävs är nya tekniker och metoder som underlättar en re-organisering av kunskap så att

fakta och data kan utnyttjas trots förändringar av vår syn på "verkligheten".

7. On-line-system borde implementeras, eftersom de underlättar utvecklingen av en speciell användareorienterad logisk strukturering av information.

8. Datorprogram bör utvecklas som är informationsstrukturorienterade, dvs databasen består av ett informationsnät.

9. Information bör lagras och visualiseras i spatial form.

10. Syntaktiska och semantiska analyser bör genomföras för att öka förståelsen av det naturliga språkets användningsmöjligheter i automatiserade system. Vill man kunna garantera att ursprungliga relationer bevaras, såsom de existerar mellan utsagor och begrepp, är syntaktisk-analytiska tekniker oundvikliga.

4. ADRESSERING

Insamling, bearbetning och re-strukturering av information hänger intimt samman med I&D-systemens utveckling och användarens krav på informationssystemens effektivitet och informationens exakthet. Kriterier för bedömningen av ett I&D-systems funktionsduglighet skulle kunna vara:

1.	Pregnans	är information precis och giltig med hänsyn till mottagarens aktuella problem?
2.	Exakthet	beskriver informationen en innovation på ett pålitligt sätt?
3.	Genomslagskraft	når informationen rätt individ i rätt ögonblick vid rätt plats?
4.	Influens	hur och i vilken grad påverkar informationen individens handlingar och motivation?
5.	Åtkomsttid	hur stor är tidsintervallen mellan efterfrågan på information och informationstillgången?

Den informationsmängd som skall kunna hanteras påverkar systemets utformning. En ökning av informationsmängden ökar kravet på automatisering. Erfarenheterna med olika tillämpningar av I&D-system tyder dessutom på att användares intressen förskjutits alltmera till att kunna använda I&D-system för återvinning av annan än bibliografisk information (se statskontorets (1973 b, s 26) försök med ISIS II). Stora kvantiteter av data kan lagras på mycket liten yta av t ex ett magnetband. Genom denna lagringsform blir informationen lätt och framför allt snabbt tillgänglig. Magnetbandets användning begränsar dock sökningsproceduren till seriala sökningar. Användningen av magnetiska trummor, skivor och kort möjliggör en slumpmässig åtkomst ("random access") av stora informationsmängder lagrade på mycket små ytor. Packningstäthet och accesstid bestämmer bl a vilka krav som måste ställas på styr- och kontrollprogram.

Utvecklingen av maskinläsbara databaser kan kanske betecknas som det mest väsentliga som hänt inom informationsvetenskapen. Dator kan användas vid hantering av både alfabetiska och numeriska tecken. En datorbaserad bearbetning av text förutsätter att data tilldelas adresser, dvs befintlighet av data måste bestämmas. Detta förutsätter datorprogram som styr och kontrollerar denna process. Vid lagring av text för maskinell hantering får datorn genom program instruktioner som består av de operationsdel (nyckel) som åtföljs av en adressdel. Nyckeln anger vad som skall göras. Adressdelen anger vilken cell operationen skall gälla. Datorprogram krävs således för att en systematisk identifiering av ord och ordgrupper skall bli möjligt.

Begreppet maskinläslig databas ("Machine-readable database") täcker ett mycket stort tillämpningsområde. För att ge ett intryck av applications-

former och försöksverksamhet redovisas i detta kapitel ett antal program av nationell och internationell karaktär. För att hålla detta kapitel inom rimliga proportioner har endast datorprogram upptagits som gäller de maskinläsliga databaser som innehåller bibliografisk information. Det har ej tagits hänsyn till databanker. Den intresserade hänvisas till bl a Lernfeldts (Pl 1973) rapport. Inte heller har gjorts något försök att beskriva en databas. Detta skulle kräva större utrymme än vad som ansetts lämpligt här.

Den vanligaste och internationellt mest allmänt accepterade kodversionen för upprättande av "machine-readable database" är f n MARC II. Enligt denna kod kan ett bibliografiskt item innehålla (1) grundelement, uttryckt i textform, dvs man kan lagra fullständiga texter eller delar av en text, (2) grundelement uttryckt i symbolform, dvs man kan lagra klassificeringssystem, aspekter, etc, (3) kontroll(styr)element, dvs element som möjliggör t ex sammanknytning av grundelement och (4) element för teknisk kontroll av respektive databas, dvs nycklar till datafält såsom sifferindex, längd och lokalisering. Har bibliografiska data uppställts enligt en given disposition ("format") kallas detta en datapost. Konkret betyder det att vi måste kunna beskriva ett dokuments fysiska och logiska form, dvs dess sidformat (A4) och pagineringsschema (sid 1-x) samt på vilket sätt dokumentets logiska struktur såsom huvudrubriker och underrubriker är angiven på sidorna. Informationsbeskrivning baseras alltså på struktur och terminologi. Diskussioner kring problem beträffande standardisering, formatutformning och representation av element förs såväl på internationell som på nationell nivå. Dessa problem kommer dock förhoppningsvis i en snar framtid att bli av sekundär betydelse i och med att allt mera avancerade datorsystem och databeskrivningsspråk växer fram.

Diskussioner kring standardiseringsfrågor, utformningen av format och representation av element har i Sverige förts i samband med utvecklingen av LIBRis (Library information system). Resultatet av de internationella ansträngningarna, främst på europeisk nivå, har nyligen publicerats (EUDISED, 1973). Anmärkningsvärda framsteg kan noteras. De normer och konventioner som skall gälla för det framtida europeiska informationssystemet för utbyte av information om utbildningsplanering, -forskning, -system, -metoder och -tjänster avser tre huvudområden: maskinformat, implementering av format och elementrepresentation.

Det påtänkta informationssystemet skall få en flytande struktur inom vilket institutioner på tre olika nivåer kommer att operera under ledning av en central myndighet. Genom ett utbytessystem har man löst problemet att integrera information från olika delsystem i ett internationellt systemnätverk. I och med att det numera är möjligt att arbeta med delsystem föreligger inte längre något hinder för utvecklingen av lokala format för datarepresentation. Det finns databeskrivningsspråk som tillåter utform-

ningen av program som kan handha både lokala databaser och internationella databaser ("utbytesfiles") (se EUDISED, 1973, s 15).

Men liksom LIBRIS är EUDISED ett informationsnätverk som är begränsat till att förmedla "information om information", dvs identifikation och beskrivning av dokument. Som framgår ur Statskontorets arbetsrapport (1973, ss 14-15) finns det i Sverige fyra programsystem som samtliga utnyttjar IBM-datorer.

Till MEDLARS, som utvecklats vid National Library of Medecin in USA, har alla nordiska länder tillgång. CORSAIR har utvecklats av Försvarets Forskningsanstalt.

ABACUS-systemet har utvecklats vid Kungliga Tekniska Högskolans Bibliotek. Vidareutvecklingen har lett till ett generellt programsystem, VIRA, som tillåter sökning inom olika utformade databaser med en enda sökprofil.

Experimentella program av intresse för utbildningsområdet är SMART och INTREX. SMART har utvecklats vid Cornell University. Sedan 1964 har Salton experimenterat med automatiserade informationsbearbetningstekniker. Inom SMART-systemet utnyttjas ett antal maskinläsliga databaser som delsystem. INTREX-projektet vid Massachusetts Institute of Technology består av en serie experiment i informationsöverföring. Systemet skall implementeras under 1970-talet. Vid Syracuse University utförs ett projekt (SUPARS) i syfte att utvärdera ett experimentell upplagt on-line system för återvinning av referenser genom användning av fri text-indexering. För detta syfte har använts Psychological Abstracts. Databasen som genererades för projektet innehåller 35 000 ingångar.

En "dictionary"-teknik för naturligt språk beskrivs av Gechman (1972, s 330). Textsökningen kallas "Least Common Bigram: A Dictionary Arrangement Technique for Computerized Natural Language Text Searching". Denna metod är baserad på vissa statistiska egenskaper hos en databas.

En uppmärksammad användning av MARC II-databasen är genereringen av "CARDSET Cataloging System". MARC II-magnetband bearbetas genom ett COM-system, som överför den fullständiga MARC II-basen till en 16 mm microfilm. En motordriven filmrulle lokaliserar sedan med hög hastighet vilken önskad ram som helst. Systemet producerar fullständiga biblioteksкortsuppsättningar, försedda med rubriker och klassificerade för ett pris av 10 cents per kortuppsättning.

Inom ramen för internationella organisationer undersöks möjligheter till inkorporering av databaser från respektive medlemsländer i informations- och dokumentationsnätverk. Man planerar t ex European Nuclear Documentation System.

European Space Research Organization (ESRO) tillhandahåller biblio-

grafisk information från europeiska länder. På så sätt förser NASA tio medlemsländer med publikationer om rymdforskning, medan de å andra sidan får tillgång till NASA/RECON-nätverket. Vid KTHB finns en TV-terminal som möjliggör on-line-sökningar i ESRO-databaser.

Food and Agricultural Organization har år 1969 påbörjat utvecklingen av ett världsomfattande informationssystem (AGRIS), vars implementering påbörjats år 1973.

International Labour Office (ILO) har utvecklat ett system, kallat ISIS (Integrated Scientific Information System), vars delsystem "Bibliographic Control" innehåller över 50 000 sammanfattningar rörande publikationer inom ämnena arbetsekonomi och sociologi. Systemet tillåter både "On-line"- och "Off-line"-sökning. Schieber (1972, s 3) beskriver en teknik som bygger på en kontinuerlig ersättning av två kombinerade element med ett icke tidigare använt element. Denna teknik leder till ca 40% besparing av minnesutrymmet (disc). En försöksverksamhet med ISIS II har rapporterats av Statskontoret (1973). Det framhävs bl a (s 30) att det vore värdefullt med en "begränsad och snabbt genomförd försöksverksamhet för att precisera användarnas behov och krav utan att behöva binda sig för en slutlig systemlösning".

International Nuclear Information System (INIS) har en databas som sedan 1970 täcker all vetenskaplig litteratur rörande atomenergiforskning. Insamling av litteratur sker världsomfattande i över 100 medlemsstater.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) har skapat en grupp för "Information Policy" som har till uppgift att aktivt understödja internationella sammanslutningar och kompatibla maskinläsliga informationssystem som byggts eller byggs upp av de över 20 medlemsländerna. Anderlas (1973) rapport "Information in 1985. A forcasting study of information needs and resources" har tillkommit inom ramen för denna grupps verksamhet.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization och International Council of Scientific Unions (UNESCO/ICSU) har år 1966 startat ett projekt för att kartlägga om det är möjligt att skapa ett världsomfattande informationssystem. Huvudsyftet med detta system (UNISIST) är att överföra och förmedla bibliografiska data i maskinläslig form. Grundtanken tillsammans med en principskiss har presenterats i Bjerstedt (1973, ss 40-43).

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) håller på att implementera INDIS (Industrial Information Processing System), vilket är ett datorbaserat internationellt Clearinghouse för industriell information. År 1971 framställdes sammanfattningar av över 5000 dokument.

Sovjetunionen skapade ett informationssystem kallat Vsesoyuznyy

Institut Nauchnoy i Tekknicheskoy Informatsii omfattande alla Sovjetrepubliker.

Exempel på nationella och internationella datorbaserade I&D-system, antingen existerande eller planerade, kan lätt utökas. Men avsikten med de ovan presenterade är att exemplifiera vad som finns och vilka aktiviteter som pågår på informationsområdet. För att dessa databaser och system skall komma till nytta för allt flera användaregrupper krävs gemensamma ansträngningar som leder till kompatibla system. En viss standardisering har redan uppnåtts genom att det stora flertalet av de existerande databaserna bygger på MARC II-formatet. Standardiseringsfrågor utgör ett av huvudproblemen som många nationella och internationella kommittéer försöker lösa. I sin årsrapport (1971) fastslår "Council on Library Resources" att det krävs investeringar för att kunna utnyttja "the benefits of the emerging national complex of machine-readable data bases" som små och medelstora bibliotek inte kan åstadkomma (se Gechman, 1972, s 359). Av detta skäl har man i Amerika konstituerat "The Association of Scientific Information Dissemination Centers". Organisationen har till uppgift att hjälpa till med att reducera den finansiella belastning som uppstår för enskilda bibliotek och bereda dem tillgång till existerande databaser som har en enhetlig struktur. Den europeiska motsvarigheten är European Scientific Information Dissemination Centers, som ger ut ett informationsblad, kallat NEWSIDIC.

Internationella organisationer som har till uppgift att skapa enhetliga tekniska normer som kan underlätta ett datorbaserat informationsutbyte är International Federation for Information Processing (IFIP). En amerikansk inrättning av internationell betydelse är American National Standards Institution Committee Z 39 SC-Z on machine (ANSI) input records. Arbetsutskottet ANSI är av särskilt intresse, eftersom denna standard troligen kommer att accepteras som både internationell och nationell. MARC II-formatet bygger t ex på ANSI-standarden. International Organization for Standardization/Technical Committee 46 (ISO ITC 46) har presenterat "ISO-rekommendationer" som sprids över hela världen. För databaser är "Data Element Definitions for Secondary Services" av speciellt intresse. Nya utvecklingar på området, informationsutbyte, baserat på maskinläsliga format, beskrivs i en skrift utgiven av IFI/PLENUM DATA CORP (1972).

Slutligen skall nämnas att en kontinuerlig uppdatering av MARC II-formatet sker vid Library of Congress.

4.1 Sammandrag

1. Stora kvantiteter av data kan lagras på mycket liten yta och återvinnas

med stor hastighet. Detta ställer stora krav på precist arbetande styr- och kontrollprogram.

2. Datorbaserad bearbetning av text förutsätter att befintlighet av data måste bestämmas.

3. Den vanliga och internationellt mest allmänt accepterade kodversionen för upprättande av maskinläsliga databaser, MARC II, bör användas.

4. Genom att det finns databeskrivningsspråk föreligger inte längre något hinder för utvecklingen av lokala format för datarepresentationen.

5. I Sverige finns det f n fyra programsystem. Dessutom existerar ett stort antal internationella system som kan ses som exempel på hur man försöker lösa adresseringsproblemet på mikro- och makro-nivå.

6. Samordning av försöksverksamhet med internationella verksamhetsformer borde eftersträvas och en sammanslutning till kompatibla maskinläsliga informationssystem favoriseras.

7. En utjämning av den finansiella belastningen, som enskilda databaser med en enhetlig struktur kan medföra för framför allt små institutioner, bör eftersträvas.

5. TRANSFORMERING

Information kan beskrivas mer eller mindre fullständigt. På den lägsta nivån beskrivs t ex dokument genom enkla ämneskataloger. Ett element (ingång) i en sådan uppställning är dokumentens titel. Grundläggande för varje beskrivning av bibliografisk information bör vara:

1. att varje enskilt dokument behandlas som en del av en total dokumentpopulation
2. att varje dokument måste kunna separeras från varje annat dokument i populationen
3. att användaren av ett I&D-system måste (med utgångspunkt i beskrivningen) kunna ange det dokument han önskar.

För att kunna uppnå en hög struktureringsgrad är användningen av ett dokumentationsspråk ofrånkomligt, eftersom endast ett sådant språk medger predicerbarhet av uttrycksformer. De artificiella dator- och dataspråk som har utvecklats för att strukturera och hantera komplexa data varierar mycket kraftigt med avseende på flexibilitet och kapacitet.

Ett primitivt eller enkelt dokumentationsspråk som består av en liten vokabulär och som saknar syntax kan inte jämföras med högutvecklade datorspråk även om också de är artificiella. Sådana språk tillåter ett utomordentligt rikt uttryckssätt med fina nyanser.

Dokumentationsspråk är nödvändiga men inte tillräckliga för att skapa förutsättningar för databaser med hög struktureringsgrad. De program som under senare år har utvecklats för hantering av data inom informationssystem har kallats "data management systems", "data base management" eller "file systems" (för en sammanfattningsrapport, se Prywes & Smith, 1972, ss 103-152).

Dokumentationsspråk eller databeskrivningsspråk fungerar som basis för en automatisk konvertering av databaser, dvs en viss given organisation av information överförs till en önskad organisation som kan vara mera lämpad för ett visst ändamål. Ett i Sverige utvecklat exempel på ett sådant språk är ABACUS. Vid mycket stora databaser kan en ändamålsenlig organisation av information avsevärt reducera både söktid och lagringsutrymme.

De program som under senare år utvecklats för hantering och konvertering av data har blivit allt mera generella. Ett generellt språk tillåter en beskrivning av alla aspekter som kännetecknar en databas. Betydelsen av ett generaliserat språk kan bäst beskrivas genom att man anger språkets anteciperade användningsområden. Med hjälp av generella databeskrivningsspråk skall kunna

1. kommuniceras dataorganisationer mellan människor
2. kommuniceras dataorganisationer mellan datorsystem
3. omvandlas data från en organisationsform till en annan.

Den praktiska tillämpningen av generaliserade databeskrivningsspråk kräver s k "processor" som kan acceptera tre ingångar (1) grunddata, (2) beskrivning av den existerande dataorganisationen och (3) beskrivning av den önskade organisationen tillsammans med en beskrivning av relationerna mellan elementen i den ursprungliga basen.

Genom denna utveckling är huvudproblemet inte längre valet av ett bestämt programsystem bland alla befintliga utan det gäller nu i stället att kunna avgränsa olika "omgivningar" för vilka individuella system skall utformas så att de kan tillgodose högt ställda krav på information.

I&D-system bör orienteras mot den trend som avspeglas i den tekniska utvecklingen. Med särskild emfas bör understrykas att I&D-system måste kännetecknas av funktionella egenskaper som möjliggör operationer som hittills varken varit ekonomiskt eller tekniskt tänkbara. Att en sådan orientering är en viktig aspekt, som bör beaktas vid utvecklingen av I&D-system med lagrings- och återvinningskapacitet som kan möta de krav som kommer att ställas i en nära framtid, understryks på ett alldeles övertygande sätt av den pågående utvecklingen. Ett idealt system bör kunna hantera fullständig text. Systemet bör kunna prestera syntaktiska och semantiska analyser som resulterar i mycket sofistikerade innehållsanalyser. Det borde också kunna genereras "referatorgan" av hög kvalitet, antingen det gäller sammanfattningar eller bibliografier med tillhörande ämnes- och författarindex.

Ett system som kan hantera fullständig text och som producerar sekundärlitteratur utprövas inom INTREX-projektet vid Massachusetts Institute of Technology. Detta system är dock ännu ej tillgängligt. Systemutvecklingar med avseende på hantering och bearbetning av fullständig text bör särskilt uppmärksammas.

Hanteringen av stora informationsmängder har medfört att flera mikrodokumentmetoder för lagring av dokument och besparing av arkivutrymmen har utvecklats. Det finns numera mikroform-system och -tekniker tillgängliga som tillåter helt nya former för datahantering och -bearbetning. Williams (1971, s 295) har föreslagit "mikrografi" som sammanfattande begrepp. Medan man för några år sedan inte ville acceptera reduceringen av dokument till välkända format som mikrofilm- eller mikrokort (-fiche) har situationen plötsligt blivit en helt annan, genom att datorns databearbetningshastighet och flexibilitet i avsevärt högre grad motsvaras av s k "Computer output microfilm" (COM) som i enlighet med datorn utmärks av elektroniska operationer. COM tillåter en utskrift av mellan 90 000 och 120 000 tecken per sekund. Meltzer (1970, s 112) skriver:

"Ett lasersystem som nu finns på marknaden kan t ex lagra 44 textsidor av standardstorlek på ett utrymme så stort som ett knappnålshuvud.

Med denna kapacitet skulle samtliga samlingar som finns i Library of Congress kunna lagras på fyra bandrullar om vardera 600 meters längd."

Framtidens lagringsmedia kommer troligen att utgöras av (1) originala mikropublikationer, (2) COM-databaser och ultrafiche-tekniker. MARC II-magnetband framställs redan idag genom COM. På ett ultrakort av storleksordning 105 * 148 mm kan lagras maximalt 3010 A4 sidor som har reducerats med en faktor av 100. Lokala COM-bibliotekskataloger betraktas av NLL som framgångsrika produkter som innehåller ca 100 000 ingångar (år 1971).

Williams (1971, s 301) anger att 15 timmars utskrivningsarbete reduceras genom COM till 1 1/2 timme. Vi kan emotse en tid där en stor del av data endast kommer att finnas på film, medan bara en mindre del kommer att bli publicerade i välkända former såsom tidskrifter och böcker etc. Det skall nämnas att man redan nu borde försöka komma underfund med vilken typ av information som skall förbehållas respektive medium.

Mikrografins vidareutveckling går snabbt. Redan nu finns kommersiellt tillgängliga "Computer Input Microfilm" (CIM). Genom denna teknik kan datorn läsa in utskriven information. Nästa generation COM använder sig med all sannolikhet av laser.

Genom t ex KODAK-Miracod-system får man en länk mellan stora datorsystem och enskilda dokumentförråd. Ett projekt angående hantering av dokument med hjälp av COM-tekniken genomförs vid Malmöhus- och Västernorrlands läns landsting. Projektet startades år 1972.

Videobandkasetter och kabeltelevision utgör nya hjälpmedel i kommunikationsprocessen som enligt Kletter & Hudson (1972, ss 197-238) signalerar en konsumentcentrerad elektronisk industri. Författarna anser att videobandkasetter utgör den mest betydande uppfinningen sedan Gutenbergs boktryckarkonst. Man räknar om några år med "videobandbibliotek". Anderla (1973, s 73) skriver:

"The pupil or student will do more of his work - perhaps up to 50 per cent - at home, where he will have a terminal and closed-circuit television at his disposal (1989 or 1990). Before the year 2000 electronic terminals installed in houses and apartments will be as common as private telephones (1990)."

Ett mycket flexibelt multimediasystem är "Teledec's videodisc" som har utvecklats av AEG-Telefunken och British Decca. Detta system kommer att medföra mycket stora förändringar i vårt sätt att kommunicera. Genom videodisc i kombination med kabeltelevision kommer vi att kunna skriva videobrev. Kletter & Hudson (1972, s 224) skriver:

"one can envision a disc with highlights of the previous day's 'Big Game' included with the morning paper or with each physics text one might receive a disc illustrating say thermodynamic principles. The videodisc blends very well with print, and so outlets such as magazines, trade periodicals, technical papers and direct mailing would extend its marketing range beyond that of any other system."

Sammanfattningsvis kan sägas att magnetband som medium för lagring och retrospektiv sökning av information bör ersättas med mera attraktiva tekniska lösningar såsom on-line-sökning kopplad med nya lagringsmedia och söktekniker. Detta medför datakompressionstekniker som tillåter en lagring av mycket stora datamängder. COM är en sådan teknik och direktsökning möjliggörs av CIM. Dessutom finns programmerbara filmläsare. Lagring av fullständig text och bearbetning av naturliga språk är inte längre en utopi. Den framtida informationshanteringen, -bearbetningen och -delgivningen kommer att ske med hjälp av videobandkasetter, bildskivor, kabeltelevision, televisionssatelliter, faksimilöverföringar och elektroniska texter (Edwards, 1972, ss 16-20). Informationsöverföring med hjälp av mikrovågkretsar tillåter sändningar av en textsida var trettionde sekund, vilket med hjälp av konventionella elektroniska telefonlinjer kräver tre minuter per sida (Meltzer, 1970, s 112).

Som framgått finns det för dem som så önskar tillgång till en avancerad teknik och avancerade metoder dels för att bygga upp I&D-system, dels för att styra information. Men avancerade tekniker och system kan inte förbättra en dåligt integrerad information och eftersom vår intellektuella kapacitet inte är oändligt receptiv måste framtida datorbaserade I&D-system och I&D-nätverk utformas och organiseras så att de medger tillgång till fullständig och relevant information med ett minimum av brus. Detta kräver en analys av vetenskapliga och tekniska rapporter. Lokala informationscentraler skulle kunna göras ansvariga för insamling, bearbetning och restrukturering av kunskap samt ett eventuellt uppbyggande av databanker.

5.1 Sammandrag

1. För hantering av data inom automatiserade I&D-system har utvecklats dokumentationsspråk som fungerar som basis för en automatisk konvertering av databaser. En given organisation av information överförs till en önskad organisation.

2. Huvudproblemet är inte längre att bestämma sig för ett visst programsystem utan det gäller nu i stället att kunna avgränsa olika omgivningar för vilka individuella system skall utformas, så att de kan tillgodose högt ställda krav på information.

3. Systemutvecklingar som kan hantera fullständig text bör initieras och testas.

4. Hantering av stora informationsmängder kan ske med tekniker som utvecklats inom mikrografin. Men, utom möjligen Kodaks Miracod-system, finns det ännu inga lämpliga system för datastyrning och -kontroll.

5. "Computer Output on Microfilm" och "Computer Input on Microfilm" utgör en teknik som det borde vara mycket angeläget att pröva. Mycket flexibla multimediasystem är dessutom under utveckling.

6. Hur information bör integreras för att vi skall kunna utnyttja avancerade tekniska system borde vara en mycket angelägen forskningsuppgift. Avancerade system kommer nämligen knappast att förbättra dåligt integrerad information.

7. Lokala informationscentraler skulle kunna utföra en mycket viktig del av forsknings- och utvecklingsarbete, främst med avseende på hur insamling och bearbetning lämpligen bör utformas. Det är insamlings- och bearbetningsskedet som är det mest kritiska i hela informationshanteringskedjan.

6. STRUKTURERING

Information som har lagrats i en databas är endast användbar om den kan återvinnas så att vissa bestämda frågor kan besvaras. Denna återvinning möjliggörs genom s k dokumentbeskrivningsspråk som bygger på olika klassificeringsmodeller, som varierar mellan strikt hierarkiska och fasettbetonade designer. Ett dokumentbeskrivningsspråk bör representera begrepp och relationer mellan begrepp, om möjligt utan att entropi (dvs förstöring) uppstår. I praktiken är det dock endast möjligt att approximera detta krav. Men det betyder inte att det är onödigt att formulera ett sådant krav, utan det är högst önskvärt, eftersom det anger riktningen i vilken alla ansträngningar måste gå, nämligen mot en perfektionering av dokumentbeskrivningsspråk. Om ett språk saknar uttrycksformer för en korrekt representation av ett dokuments konstituerande begrepp och begreppsrelationer blir en förstöring av information en oundgänglig följd. För att man skall kunna uppnå en hög struktureringsgrad är användningen av ett dokumentbeskrivningsspråk ofrånkomlig, eftersom endast ett sådant språk medger att uttrycksformer för ett visst bestämt begrepp kan prediceras. Om ett dokumentbeskrivningsspråk inte är uppbyggt efter syntaktisk-analytiska principer blir det svårt att upprätthålla ordningen vid en analys av sammansatta begrepp. Vid begreppsanalyser är det övergripande kategorier och logiska underavdelningar av dessa kategorier som utgör grunden för ett lämpligt språk. Dessa krav är mest explicit formulerade i fasett-teorin. Denna teori utvecklades av Ranganathan (1933). Med begreppet fasett avses en aspekt av ett dokument, ett ämne etc. Vid användningen av "fasettanalys" delas ett komplext ämne upp i så många aspekter (=fasetter) som möjligt, vilket innebär att det finns ämnesområden som är mer eller mindre rikt fasetterade.

Speciella klassificeringssystem är alltid nödvändiga för speciella materialsamlingar. Men det är mycket svårt, om inte omöjligt, att bestämma strikta gränser som skiljer dels de enskilda ämnena åt, dels enskilda specialiseringar inom ett enskilt område. Men trots alla svårigheter med universella klassificeringar har denna tanke inte övergivits. Främst på bibliotek anser man sig behöva handha hela kunskapsuniversum, varför sökningen efter ett universella klassificeringssystem (Richmond, 1972, s 87) fortsätter. Huvudsakligen gäller ansträngningarna dock inte längre klassificeringssystem utan forskningen koncentreras kring indexeringsproblem. Indexering har inte klassificeringens translinguala fördelar, men tycks i stället vara fri från filosofiska problem som är förknippade med varje form av klassificering. Vid en djupare analys finner man dock att dessa problem även gäller indexeringen när det gäller definitioner, syntax och grammatik.

PREcis (Preserved Context Index System) för datorbaserade index har utvecklats av "the British National Bibliography" (BNB). PRECIS kan åstadkomma en korrekt återgivning av innehållet i en klass av "indexingångar" genom att ordna deskriptorerna på ett sådant sätt att en term anger inom vilket sammanhang författarna till en viss titel har satt den näst följande termen. Denna operation kallas "concept analysis". Instruktionerna till datorn med hänsyn till de enskilda deskriptorerna har bestämts i förväg. PRECIS eliminerar möjliga feltolkningar.

Saltons (1972, ss 98-109) "bibliografic citation codes to standard content indicators" är ett annat försök att mekanisera indexeringsarbetet. Bibliografiska citeringar i dokument används för att referera till relaterade arbeten. Citeringar anger dokument som är väsentliga för ett visst arbete. De fungerar också som supplerande indikatorer på dokumentets innehåll. Salton har utnyttjat detta faktum och utvecklat en teknik för identifiering av ett dokuments innehåll genom att bilda "begrepps- och citeringsvektorer". En begreppsvektor beskriver enligt Salton (1972, s 100) ett dokument eller användarens fråga. Vektorn består vanligen av en grupp av begrepp och begreppens respektive vikter. Under antagandet att varje dokument innehåller en grupp av citerade referenser blir det möjligt att tillordna citeringarna till begreppsvektorn eller också att ta bort begreppen. I syfte att få en överensstämmelse mellan citeringskoder som hänför sig till ett dokument och användarens profil blir det dock nödvändigt att tilldela citeringar till profilen i fråga. Salton påvisade att bibliografiska citeringar tillsammans med deskriptorer utgör en förbättrad teknik för innehållsbestämning.

Fugman (1972, ss 123-138) redovisar ett system kallat GREMAS (multistage search system Germany). Inom ramen för detta system organiseras databaser för en snabb och billig första sökning för att man skall kunna bestämma om ett dokument eller klass av dokument kan förmodas vara relevant för en bestämd sökfråga. I den näst följande sökformen söks endast sådana dokument (i de flesta fall) som gick igenom första testet. Men även om de flesta av multistegteknikerna förbättrar effektiviteten och reducerar kostnaderna tycks de betyda mycket litet för precisionen eller antalet dokument som skall återvinnas (se Berul, 1969, s 212).

Ett resultat av en fasettklassificering som rönt uppmärksamhet är Thesaurofacet. Försöksverksamhet och appliceringar av tesaur (t ex ERIC-Thesaurus) har visat att tesaurer skiljer sig från fasettklassificering i ett väsentligt avseende: Medan en tesaur skiljer ting (subjekt, objekt) från t ex handlingar, bygger fasettklassificering på samordning, dvs fundamentalt skilda begrepp, t ex handlingar och dessas associerade agenter, förekommer tillsammans inom klassificeringsscheman och kan till och med ha en gemensam elementbeteckning.

Hur man kan kombinera dessa två helt skilda indexeringstekniker till en enkel, integrerad struktur har visats i the English Electric "Thesaurofacet". I denna tesaur har man ett detaljerat, fasetterat klassificeringsschema, relaterat till en kombinerad alfabetisk index och tesauren generiskt organiserad på ett sådant sätt att det inte längre spelar någon roll om man betraktar tesauren som en index till klassifikationer eller den fasetterade klassificeringen som en reorganisering av tesauren.

Thesaurofacet betraktas som den modell mot vilken alla nya fasetterade scheman kommer att bedömas (se Austin, 1971, s 57).

Med tanke på användningen av vilket nytt system som helst för maskinell dokumentbearbetning som kan hantera kodade element, bör man välja meningsfulla i stället för meningslösa teckenkombinationer, eftersom detta tillfogar en ny dimension till maskinell återvinning och tillåter en sökning på varierande nivåer med avseende på individuella begrepp (concepts) (Austin, 1971, s 58).

Valmöjligheterna för att organisera informationsmaterial kan variera avsevärt mellan å ena sidan system för maskinell hantering av information och å andra sidan traditionella klassificeringssystem för strukturering av dokument. Många potentiella användare av ett datorbaserat I&D-system torde ha kommit i kontakt med traditionella klassificeringssystem så som SAB (Sveriges allmänna biblioteksförening) och UDC (Universell decimalklassificering) som kan anses vara ett av de bästa systemen för organiseringen av bokbeståndet i hyllor. Trots att UDC-systemet redan uppfanns på 1800-talet är utvecklingen inte avslutad. Syftet med UDC var att kunna bygga upp en fullständig bibliografi över all publicerad litteratur. UDC-systemet tillåter en mycket detaljerad kodning men de övergripande tio huvudklasserna förutsätter att man kan klassificera allt mänskligt vetande i kategorier, betecknade med siffrorna 0-9. Med hjälp av decimalpunkter skapas sedan uppdelningar i logiskt ordnade underkategorier.

Med hjälp av de 10 huvudklasserna försöker man organisera dokument så, att relaterade ämnen grupperas tillsammans. Klassificeringen enligt UDC-systemet innebär att t ex "Psykologi" har kategoribeteckning 159.9. Inom denna kategori kodas "högre mentala processer" beteckningen 159.95 och "inlärning" beteckning 159.953. En underavdelning inom denna kategori är "Minnesprocesser" som har beteckningen 159.953.3, osv (se Bierschenk, 1973a, s 22). Även om det för en vanlig biblioteksanvändare antagligen inte är alldeles enkelt att hitta rätt i UDC-systemet kan man fråga sig hur många som egentligen tolkar SAB-systemet rätt, där E är beteckningen för "Uppfostran och undervisning", Ea står för underkategorin "Pedagogik", Eaa anger "Pedagogisk psykologi" och Eaac anger "Inlärning".

De problem som är förknippade med applicering och tolkning av UDC-systemet kvarstår dock. Dewey Decimal Classification Editorial Policy Committee försöker att standardisera utvecklingen och tillämpningen av systemet. Den nittonde utgåvan av UDC kommer att vara datorbaserad. Det har inte varit någon nedgång i de undersökningar som gäller ett detaljerat studium av delar av UDC-systemet (se Richmond, 1972, s 85). Dahlberg (1971, ss 18-35) föreslår en alfabetisk tesaur som liknar Thesaurofacet och ett enhetligt område för speciella hjälpverb som kommer till användning genom en diskontinuerlig underdelning. Följande kategorier föreslås: (1) teori, (2) objekt, (3) processer, (4) egenskaper, (5) [fri], (6) ordning, (7) relationer, (8) funktion (påverkan) och (9) värdering. Försök att kombinera tesaurer med UDC i syfte att återvinna önskad information har gett resultat som var bättre än om man hade använt sig av antingen UDC- eller fasetttekniken.

Matematiska klassificeringar och indexeringar är en relativt ny teknik. Huvudsakligen har man börjat tillämpa olika kluster- och faktoränalyser. Men användbarheten har än så länge endast kunnat demonstreras för små dokumentsamlingar. Slutligen skall nämnas att man också blivit uppmärksam på att latenta klassifikationstekniker skulle kunna användas i syfte att strukturera index och definiera ord/termer.

Genom tillämpning av nya tekniker för klassificering och indexering av information (dokument) försöker man besvara frågor som: (1) I vilken utsträckning kan datorer uppmärksamma tecken i en text som indikerar mänskligt indexeringsbeteende? (2) Vad är det som bestämmer när ett dokument är relevant för en viss sökfråga fastän det inte finns verbala tecken som indikerar denna relevans, medan det finns dokument som verbalt motsvarar sökfrågan fastän de är icke relevanta?

Dokumentbeskrivningsspråk avser att representera dokumentets innehåll. Ett dokumentbeskrivningsspråk krävs för en sortering och reorganisering av satser och meningar på basis av ord eller ordgrupper, tillhörande en viss bestämd kategori eller grupp av kategorier. Det finns nämligen inte <u>ett</u> innehåll i en text utan innehåll är beroende på vilket perspektiv som anläggs på ett dokument. Detta innebär att ett ospecificerat refererande till innehållet i en text knappast skapar någon klarhet och kan därför ej accepteras. Innehållet i en text framträder först som ett resultat av en analys som utförts. Kvaliteten av automatiska "innehållsanalyser" är beroende på i vad mån man kan utnyttja syntaktisk, semantisk och empirisk information. Att automatisera syntaktiska analyser av ett naturligt språk är ett besvärligt men nödvändigt förfaringssätt om kvaliteten i en datorbaserad bearbetning av text skall kunna förbättras. Försök har genomförts med: (1) System som bygger på en klassificering i överensstämmelse med olika teorier och struk-

turering som vanligen tillåter endast enkla koder för manipulering. Bobrow (1967, ss 215-251) beskriver ett antal syntaktiska teorier som tillämpats i syfte att implementera program för datorbaserade syntaktiska analyser. (2) System som huvudsakligen bygger på användningen av ordsträngar, dvs ord hanteras som element av en klass. Varje ord som förekommer i text knyts till ordens möjliga ämnes- eller syntaktiska kategori. (3) System som inte använder sig av indexerade klassificeringar. Man har försökt lösa innehållsanalysproblemet genom bl a rotationsprogram med vars hjälp man producerar "keywords-in-context (KWIC) - eller "keywords-out-of-context (KWOC) -index som kan användas för både bevakning och retrospektiv sökning (för beskrivning av denna teknik, se Kent, 1970). Dessa icke strukturerade indexeringssystem är tvetydiga och odefinierade, vilket hos den icke speciellt utbildade systemanvändaren torde leda till frustrerande upplevelser. Hur skall man som nybörjare och obekant med ett visst ämnes terminologi kunna hitta rätt med hjälp av ett sådant system? (4) System som bygger på semantiskt definierade klasser (se Schank, 1972, ss 552-631). Datorprogram har utarbetats som dels kontrollerar grammatiska regler, dels försöker bestämma ordens semantiska relationer genom s k semantiska ordböcker. (5) System som bygger på matematiskt definierade klasser (se Salton, 1972, ss 98-109).

Vid indexeringen finns det termer som används av specialister och termer som används av den enskilde användaren. Intresseytan hos dessa två grupper kommer antagligen att stämma överens endast i undantagsfall. Dessutom är systemen som är uppbyggda för specialister på ett visst område vanligen alltför detaljerade för en lekman på resp område. Omvänt gäller också att system såsom bibliotekssystem (som täcker alla specialområden) arbetar med alltför breda kategorier för att vara till nytta för en specialist.

En sammanfattnings- och indexeringsservice som speciella informationscentra för hantering av information (dokument) bör byggas upp för homogena ämnen eller ämnesgrupper, där det inte är nödvändigt att allt lagras för alla. En sökning efter ett allmängiltigt och idealt klassificeringssystem borde överges till förmån för ett universiellt språk som har en struktur som passar för alla informations- och kontrollsyften. Detta innebär att intentioner bör bli den styrande principen. Kan detta accepteras borde konsekvensen vara att det utvecklas I&D-system på olika nivåer som kan härledas ur användarens behov av och krav på information. Fosketts (1973) EUDISED-studie "A study of the role of categories in a thesaurus for educational documentation" ger uttryck för att den konventionella synen på kunskap bör överges, dvs synen att det existerar en "påtaglig" hierarkiskt ordnad kunskap borde ersättas med en kontinuerlig re-organisering av kun-

skap. Därigenom byts stabila och relativt permanenta hierarkier ut mot konstruerade nivåer som återspeglar en reaktion på människans behov. Ett maximalt utnyttjande av dokument eller information betyder inte att alla data nödvändigtvis också måste lagras i en enda databas. Transformeringar av databaser är, såsom framgått, relativt enkla inom ramen för datorbaserade system. Det torde dessutom vara mer misstag än framsynthet när man undviker att anlägga nya databaser. I valet mellan tillgång till ett enda men i framtiden mycket sofistikerat system och ett enklare tillvägagångssätt genom uppbyggande av multipla stående databaser, bör det senare alternativet väljas.

6.1 Sammandrag

1. Dokumentbeskrivningsspråk som bygger på olika klassificeringsprinciper är nödvändiga om information skall kunna återvinnas för att bevara preciserade frågeställningar.

2. Dokumentbeskrivningsspråk bör representera begrepp och begreppsrelationer med ett minimum av brus. Målsättningen bör vara att perfektionera detta språk.

3. Om ett dokumentbeskrivningsspråk inte bygger på syntaktisk-analytiska principer blir det svårt att upprätthålla ordningen vid analysen av komplexa begrepp.

4. Speciella klassificeringssystem är alltid nödvändiga för speciella materialsamlingar. Men det är samtidigt mycket svårt att åstadkomma strikta avgränsningar, varför avgränsningen bör ske i relation till intresseinriktningar.

5. Det finns inte ett innehåll i en text utan innehållet är beroende av den eller de klassificeringstekniker som använts. De exempel som ges (PRECIS, UDC, Thesaurofacet) visar olika system, men framför allt på detta område krävs intensiva grundforskningsinsatser av psykolingvistisk natur.

6. Utan klassificeringssystem blir den information som finns lagrad i ett I&D-system oanvändbar för en person som är nybörjare eller obekant med ett visst ämnes terminologi.

7. Intresseytan hos indexerare och systemanvändare bör studeras systematiskt, eftersom det är nödvändigt att båda grupperna använder sig av samma nyckelord. Möjligen skulle ordböcker med definitioner kunna öka sannolikheten att systemanvändaren vid återvinningen av information använder de nyckelord som indexeraren använt för indexering av denna information.

8. Att dokument eller information kan få en hög utnyttjandegrad betyder inte att allt måste lagras i en enda databas. Mindre databaser med enklare strukturer kan i många fall vara mera lämpliga än en enda stor och mycket sofistikerad sådan.

7. PROFILERING

Ett bläddrande ("browsing") i dokument eller sammanfattningar till dokument som på ett eller annat sätt är relaterade till den enskildes intresseområde medför en kontinuerlig inlärningsprocess. Beroende på hur enskilda dokument eller sammanfattningar har utformats kan informationssökaren kontinuerligt variera frågeställningens omfång och innehåll. Dessa variationer sker ofta rent intuitivt och helt subjektivt. Inte vid någon punkt i denna "läsning" eller "sökning" är personen ifråga tvingad till en a priori definition av sin sökidé eller intention, dvs till en i förväg fastställd strategi. Grundläggande för ett vetenskapligt arbete är ett metodiskt tillvägagångssätt, dvs en tillämpning av vetenskapliga strategier för att nå vetenskapliga mål vid hantering av intellektuella problem. Vad som krävs är att användaren av ett I&D-system anger de egenskaper som bör känneteckna ett dokument för att det skall kunna betraktas som relevant.

Genom att vanligen så inte sker händer det också att ett resultat av en sökning inte alls överensstämmer med informationssökarens intention.

Innan en litteratursökning kan delegeras måste informationssökaren a priori definiera sin sökfråga genom att han anger de egenskaper som bör känneteckna den önskade dokumenttypen. Varje datorbaserad sökning är delegerad. Regler och principer för en datorbaserad litteratursökning har beskrivits i Bierschenk (1973 a), medan en bibliografisk redovisning och explorativ utvärdering av litteratursökning med hjälp av dator redovisas i Bierschenk (1973 c).

Det är emellertid svårt att med f n existerande tekniker kunna definiera mångfalden i de sökningar som kontinuerligt utförs. Det kan också vara så att vissa sökfrågor är olämpliga för ett datorbaserat system. Inget system kan tillgodose de krav som informationssökaren inte har kunnat definiera explicit. Men vi måste också vänja oss vid det faktum att ett informationssystem inte kan tillgodose alla behov av information som den enskilde användaren har. Grundläggande för ett välfungerande I&D-system är en tillämpning av funktionsdugliga klassificeringssystem i kombination med en noggrann indexering. Indexering betyder bl a att man använder sig av två eller flera nyckelord i syfte att karakterisera ett dokument på ett sådant sätt att det kan återvinnas med hjälp av logiska operationer. Med hjälp av dels ett (helst interaktivt) system, dels boolsk algebra bildas därvid produkter, summor och komplement. Att kunna formalisera en specifik frågeställning med hjälp av formalistiska språk utgör den grundläggande länken mellan människan och maskinen eller forskaren och ett automatiserat informationssystem. Blev problemställningen klart och entydigt formulerad, är nästa steg en översättning till systemspecifika termer. Denna

transformeringsprocess innebär med andra ord en översättning av subjektiva beskrivningar till mera objektiva och formella beskrivningar. Konstruktionen av en sökprofil återspeglar vanligen en specifik frågeställning som profilkonstruktören önskar få svar på. Det är därför ingen lätt uppgift att utveckla tillfredsställande kriterier för granskning av i vad mån en sökprofil har fungerat enligt de intentioner som har styrt sökstrukturens utformning. Om systemet skall fungera måste det finnas en mycket god överensstämmelse mellan det sätt på vilket indexeraren och användaren tolkar nyckelorden och förstår relationerna mellan olika begrepp inom ett visst ämnesområde. Det finns risk för att den önskade informationen går förlorad i den ständigt växande informationsmängden. Förhoppningen är att utvecklingen av de identifikations- och struktureringsmetoder som presenterats i de föregående kapitlen skall kunna minska gapet och göra datorbaserad sökning som en återvinningsteknik allt säkrare.

7.1 Sammandrag

1. Informationssökning innebär att systemanvändaren går igenom olika problempreciseringsfaser, vilket innebär att det sällan föreligger en i förväg fastställd informationssökningsstrategi.

2. Ett användareorienterat interaktivt I&D-system bör uppbyggas så att problem av varierande komplexitet inte utgör något hinder. Användaren måste kunna (1) bläddra i dokument, (2) söka efter dokument med speciella egenskaper, (3) söka information enligt en given modell.

3. Systemanvändaren måste kunna formalisera sin frågeställning med hjälp av formalistiska språk. Detta förutsätter utbildning i användningen av datorbaserade I&D-system och konstruktion av sökprofiler.

4. Det bör utvecklas terminaler med enkla funktioner så att användaren inte behöver uppleva terminaler som en barriär mellan sig och datorn.

8. UTVÄRDERING

Ett välfungerande I&D-system bör återge just den information som systemets användare har frågat efter. Denna problemställning har behandlats primärt som ett effektivitetsproblem. Att ett I&D-system fungerar effektivt är dock ingen garanti för att systemet återger den information som användaren borde ha frågat efter eller att det återger sådan information som användaren verkligen önskat (se Kent, 1971, ss 313-314). Av detta skäl blir det nödvändigt att studera vad användaren menar med att den erhållna informationen är relevant respektive irrelevant. Att man skulle kunna utföra relevansstudier har av systemkonstruktörer länge betraktats som något omöjligt. Hersey, Foster, Stadler & Carlson (1971, s 173) skriver:

"There has been a fair amount of 'scientific nihilism' among information scientists who consider measure of relevance and recall as too subjective for meaningful use. To say that no data on scientist's judgement of relevance of one project description to another, or to a strated problem, is admissible in the evaluation of information system performance is to say that the judgement itself is not reliable. Yet this very judgement of relationships among scientific observations underlies all science and scientific progress."

Saracevic (1970, ss 111-151) diskuterar begreppet "relevans" såsom det har använts i "Information Science". Författaren ger (s 121) olika definitioner av begreppet "relevans". Ämnets komplexitet gör det tillrådligt att i detta sammanhang endast understryka att "relevans" är det mest väsentliga karakteristikum av information och att relevans anger en relation mellan den med hjälp av ett I&D-system erhållna informationen och den information informationssökaren önskat (se Saracevic, 1970, s 112).

I början av 1960-talet koncentrerades de empiriska analyserna på bestämningen av systemens precisionsnivå. Speciellt intressant blev det för de som utvärderade I&D-system om ett önskat dokument (referens) kunde återvinnas ur ett system med ett minimum av "brus", dvs ett minimum av utskrifter av titlar som var irrelevanta för frågeställningen. Studierna avsåg alltså en analys av systemmodell ("the tool").

Medan denna typ av systemutvärdering (effektivitetsstudier) kännetecknar 1960-talet kommer 1970-talet att gälla relevansstudier (se Wesley, Brandhorst & Eckert, 1972, s 409). Man har nämligen blivit alltmer medveten om att I&D-system måste kunna återge "relevant" information. Detta betyder att vi måste skaffa oss kunskap om den enskilde individens önskemål. Om vi skall kunna utvärdera I&D-system måste vi veta vilka kriterier användaren tillämpar. Vid utvärderingen av icke experimentella system har man uppmärksammat att det är omöjligt att helt säkert kunna ange hur många relevanta dokument som finns i en viss databas.

Det tycks i detta sammanhang vara av särskild betydelse att kunna föreställa sig människan som systemkomponent (delsystem) inom ramen för ett större system som producerar utgångsdata (selektion av referenser)

behäftade med en felkomponent av en viss bestämd storleksordning. Det är nämligen människans förmåga att filtrera, acceptera, relatera och integrera som bestämmer informationens pregnans. Uttryckt i sannolikhetsbegrepp betyder då tillgång till relevant information en minskning av osäkerhet. Denna relation blir kanske ännu tydligare om man betraktar kausalitet som en relation utan felkomponent. Av central betydelse blir således att hitta kombinationer, så att I&D-systemets och användarens informationshanteringskapacitet leder till en maximering av informationens pregnans.

I många artiklar (se Cleverdon, 1971, s 42) har förts teoretiska diskussioner utan försök att mäta systemens effektivitet i att återge relevant information. Den metodologiska diskussionen har dessutom varit utsatt för stark kritik. Men denna kritik liksom de slutsatser som dragits på basis av presenterade resultat har varit felriktad. Det har ej tagits hänsyn till att tester utförts för att studera dels experimentellt upplagda I&D-system, dels implementerade I&D-system. Det är främst fyra system som man har studerat för att kunna dra slutsatser om utformning och implementering av lämpliga I&D-system: MEDLARS (Medical Literature Analysis and Retrieval System), "SMART-dokument retrieval system", CSL (Comparative System Laboratory) och INSPEC (Information Service in Physics, Electronics and Control).

Den mest omfattande och citerade undersökningen av MEDLARS utfördes år 1968 av Lancaster. I samband med MEDLARS-utvärderingar har följande förslag framförts för granskning av I&D-system:

1. granskning av huruvida det är nödvändigt med fullständig täckning
2. granskning av indexeringsnivåer och indexeringens omfattning
3. konstruktion av speciella och allmänna index
4. granskning av metodologin och informationstyper

I dag, påstår Cleverdon (1971, s 42), har utvecklingen av I&D-system nått ett stadium där det kan göras reliabla skattningar av systemens kostnads- och effektivitetsrelation. Huvudansträngningarna bör numera inriktas på en utveckling av en metodologi för bestämning av informationens relevans.

SMART-systemet är ett experimentellt upplagt system. Salton (1971 b, ss 3-4) skriver:

"The system has been used largely as an experimental tool for the evaluation of the effectiveness of many different types of analysis and search procedures. Thus, the potential benefits, as well as the complications which would have arisen from an operational implementation in a user environment were initially given up in favor of a system that could be operated and controlled in a laboratory environment."

Detta faktum har dock inte alltid uppmärksammats i diskussionen kring de resultat som redovisats av SMART-projektet, vilket lett till övergeneraliseringar och missförstånd. Ett försök till utvärdering av en generell I&D-

modell gjordes i samband med Comparative Systems Laboratory (CSL). Försöket ledde till i stort sett negativa resultat. Men rapporten har sin betydelse genom att multidimensionaliteten i utvärderingen av I&D-system påpekas. Genom att man försökte överföra objektiva test som används för effektivitetsstudier skedde nämligen en grov förenkling av hela utvärderingsproblematiken.

Kring INSPEC har de mest omfattande utprövningarna av ett implementerat system koncentrerats. De detaljerade analyserna tyder enligt Cleverdon (1971, s 57) på att ett kontrollerat språk förbättras genom en tesaur som anger hur termerna är relaterade till varandra. Av speciellt intresse torde vara resultatet att avsaknandet av en tesaur försvårar användningen av naturligt språk, dvs det uppstår flera fel. Den internationella diskussionen kring tesaur-frågan har genom detta resultat fått ett svar, även om frågan inte kan anses vara helt besvarad.

Cleverdon (1971, s 44) anger tre fundamentala principer som de sista 20 årens forskningsverksamhet har kunnat etablera och som kan appliceras på enskilda I&D-system:

1. förekomst av en invert relation mellan återvinning och precision (recall and precision)
2. förekomst av ett optimum för uttömmande indexering
3. förekomst av ett optimum för termernas specificitet i ett indexeringsspråk.

Nyare arbeten (Sparck Jones & Jackson, 1970, ss 175-202) har visat att det existerar en hög korrelation mellan å ena sidan uttömmande indexering och sökning och å andra sidan indexeringsspråkets specificeringsnivå.

Att utvärderingen av I&D-system måste inkludera användaren som en integrativ del har i denna framställning poängterats upprepade gånger. Användare av ett visst givet system har, som framgått, antagligen olika behovs- resp kravkomplex med avseende på information. Utvecklingen av lämpliga sökstrategier tycks dessutom ske stegvis. Cleverdon (1971, s 45) anger en undersökning som utförts av Horman (1970) som visar att det finns tre urskiljbara faser:

1. användarens oförmögenhet att kunna ange mer än vaga och dåligt definierade frågeställningar
2. användaren söker för mycket information
3. användaren har lärt sig att begränsa frågeställningen till verkligt relevanta aspekter.

Implementeringen av on-line-system har visat att det egentligen finns ett "steg 0", eftersom det antagligen finns många potentiella användare som inte ens kan använda sig av tangenterna, dvs "skriva skrivmaskin". Men

Bennett (1972, s 169) redovisar också andra erfarenheter. Enligt dessa går användaren igenom olika utvecklingsfaser vid användningen av datorbaserade system. I en första fas, "osäkerhetsfasen", bestäms beteendena av rädslan att inte kunna uppnå en kompetensnivå som tillåter ett flexibelt sätt att använda datorn. Man försöker undvika att göra fel. I en andra fas, "insiktsfasen", börjar användaren se och förstå bakomliggande principer. I detta utvecklingsstadium kan användaren besluta själv om och i vilken utsträckning han finner att datorn kan vara till hjälp och hur den bäst kan användas för att uppnå speciella syften. Den tredje fasen betecknas som "inkorporationsfas", dvs själva mekaniken blir av underordnad betydelse, och användningen kommer att bli en del av användarens informationssökningsbeteenden. I vad mån dokument är relevanta eller ej varierar antagligen med tidpunkten för bedömning och i vilken ordning referenserna står till varandra.

Relevansbedömningar kan också ske med hänsyn till dels den ställda sökfrågan, dels det för ögonblicket aktuella intresset, oberoende av om detta intresse återspeglas av sökfrågan eller ej. Bedöms då ett system av användaren som bra när de dokument som återvunnits upplevs som "relevanta" för det aktuella intresseområdet kan detta leda till lika felaktiga bedömningar av I&D-system som i det omvända fallet (se Kent, 1971, s 317).

8.1 Sammandrag

1. Ett välfungerande I&D-system återger "relevant" information. Av detta skäl bör det studeras vad användaren menar med att den erhållna informationen är relevant respektive irrelevant.

2. Om I&D-system skall kunna utvärderas måste vi veta vilka kriterier användaren tillämpar vid bedömningen av informationen. Av central betydelse blir således att finna kombinationer av I&D-systemets och användarens informationshanteringskapacitet, som leder till en maximering av informationens pregnans.

3. Slutsatser som baserats på resultat av forskningen kring system som MEDLARS, SMART eller INSPEC har ofta varit alltför generella. Men följande tre principer anses etablerade: (1) återvinning och precision av information kännetecknas av en invert relation, (2) det finns ett optimum för uttömmande indexering och (3) det finns ett optimum för hur specifika termerna i ett indexeringsspråk bör vara.

9. REALISERING AV ETT I&D-SYSTEM

Detta kapitel kommer att bygga på de principer, rekommendationer och spekulationer som framförts i kapitlen 1-8. Det gäller ett öppet system, som dessutom är interaktivt till sin natur. Systemets funktionsduglighet är beroende av dess funktionella egenskaper som bestäms av de mål som formulerats för systemets utformning. Dessutom beror funktionsdugligheten på systemets förmåga att reagera på de betingelser som skapas av omgivningen. Relevanta inre och yttre variabler måste kunna variera oberoende av varandra. Människornas autonomi och valfrihet bör enligt Emery & Trist's (1972, s 159) resultat begränsas av de krav som ställs på arbetsuppgifter och det ömsesidiga beroende som existerar mellan arbetsuppgifterna. Vilken information som hanteras och bearbetas genom ett I&D-system är däremot beroende av respektive institutions intressen och arbetsområden.

Ett system kan få sin funktionella status på två olika sätt. Antingen kan systemet utformas enligt i förväg fastställda kriterier eller det växer helt enkelt fram med allt vad det innebär i form av kursändringar beroende på tillfälligt existerande förhållanden. Om man emellertid kommer fram till att ett I&D-system inom utbildningen bör planeras måste man explicit ta ställning till de kriterier som skall styra utformningen.

Den förda diskussionen och de utvecklingstrender som har kunnat spåras i bl a "Information Science and Technology" pekar på en systemlösning, som i sin grundstruktur överensstämmer med de rekommendationer som framförts av EUDISED (1973, ss 17-19). Man bör sträva mot ett informationsnätverk som kopplar lokala system med varandra, vilket implicerar att lokala I&D-system (på institutionsnivå) utgör nätverkets byggstenar.

Utvecklingen av nätverk för t ex överföring av bibliografisk information har varken i Sverige eller någon annanstans varit planerad och har av detta skäl varit ineffektiv. De framsteg som gjorts med avseende på internationella normer och konventioner bör utnyttjas. Detta förutsätter en koordinerande verksamhet.

Så länge det saknas ett organ för utformningen av en informations- och dokumentationspolicy (I&D-policy) kommer hela området att förbli utan styrning och således flytande. Att den föreslagna decentraliseringen av I&D-tjänster (t ex i form av lokala I&D-centraler) måste vara önskvärd framgår bl a av statskontorets arbetsrapport (1973) angående utvecklingen av informationssökningssystem. På s 14 anges att av sammanlagt 33 tillgängliga tjänster år 1971 var 27 lokaliserade till Stockholm. Utformningen och utvecklingen av I&D-system kräver dessutom en kartläggning av de barriärer och kopplingar som är nödvändiga eller önskvärda så att informationsflödet kan styras.

Utformningen av relationen mellan datorbaserade I&D-system och bibliotek av konventionell typ eller med automatiserade rutiner har hittills varit mycket varierande. Det finns I&D-system som är fullständigt fristående från bibliotek eller helt integrerade och naturligtvis många mellanformer. Denna utveckling har styrts av framför allt ekonomiska överväganden, fastän den borde ha styrts i första hand av funktionella överväganden. I en diskussion av organisation och funktion av informationscentraler (Arnold, 1972, ss 654-663) och bibliotek definieras en informationscentral som en organisation som har till uppgift att

1. specificera den information som är nödvändig för speciella uppgifter och syften
2. specificera de dataelement som är nödvändiga och det format som krävs för insamling av information samt
3. specificera metoder för insamling, analys, lagring och återvinning av information

För bibliotek anges som huvudsakliga funktioner (1) insamling och (2) vård (katalogisering) av dokument (böcker, tidskrifter, etc) samt (3) in- och utlåning av dokument.

Nära relaterad och ofta inkorporerad i den verksamhet som bedrivs av både informationscentraler och bibliotek är funktionen "systemutveckling", vilken på grund av sin betydelse borde vara en självständig "strukturell enhet" (Arnold, 1972, s 655).

9.1 Samordnande och planläggande funktioner

Statens Råd för Vetenskaplig och Teknisk Information och Dokumentation (SINFDOK) är Sveriges centrala organ, som har till uppgift att systematisera och planera information och dokumentation, främst inom de tekniska områdena. SINFDOK inrättades år 1968 med följande uppgifter:

1. följa utvecklingen och utarbeta riktlinjer för en koordination av all vetenskaplig information och dokumentation i syfte att samordna alla tillgängliga resurser
2. svara för en långsiktig planering av denna verksamhet och initiera och främja forsknings- och utvecklingsarbete
3. bereda informations- och dokumentationsfrågor rörande internationellt samarbete samt att tillgodose ett ökat behov av internationella kontakter.

Institutioner med informationstjänster för Selektiv Delgivning av Information (SDI) är Kungl Tekniska Högskolans Bibliotek (KTHB), Biomedicinska Dokumentationscentralen vid Karolinska Institutet (BMDC). Båda SDI-centralerna stöds av SINFDOK. Dessutom finns datorbaserade SDI-system vid AB Atomenergis bibliotek, Försvarets Forskningsanstalt (FOA) och vid PA-rådet. Med hjälp av datorbaserade informationssystem förser dessa

institutioner forskare och teknisk personal dels kontinuerligt med nypublicerade referenser, dels med retrospektiv bibliografisk information.

Den samordnande verksamhet som har bedrivits bl a av SINFDOK och nämnden för samhällsinformation har inte resulterat i någon samordnande planering av I&D-system. Enligt Statskontorets arbetsrapport (1973 a, ss 3-4) finns det i stället tendenser till splittring i och med att man inom flera olika institutioner och organ utvecklar system och organisationsformer utan samråd och standardisering och utan hänsynstagande till eventuella gemensamma informationssökare.

Databaser med information om dokument av intresse för utbildning och beteendevetenskaplig eller socialvetenskaplig forskning som finns tillgängliga i Sverige är Psychological Abstracts (PA) vid BMDC, Educational Resources Information Center (ERIC) och Social Science Citation Index (SSCI) vid KTHB samt Government Reports Announcements (GRA) and Government Reports Index (GRI) (för närmare beskrivning, se Bierschenk, 1973 a, ss 47-66) Denna uppsplittring på flera olika institutioner, som dessutom använder sig av olika söksystem underlättar knappast informationsspridning och borde snarast elimineras.

Genom att systemen görs interaktiva och terminaler installeras på institutioner kommer antagligen de redan existerande databaserna att användas i avsevärt större utsträckning än vad som hittills varit möjligt. Detta skulle också ge en mycket behövlig information om nya tillämpningsmöjligheter och öka vår kunskap om användarnas informationssökningsbeteenden. "On-line"-system har börjat fungera på allvar. SCISEARCH för ISI-databaser och ESRO SDI-service tillåter en interaktiv sökning av bibliografisk information över nationsgränserna (se Vickery, 1972, s 666). Vid KTHB finns en televisionsterminal som är ansluten till ESRO i Darmstadt.

Synpunkter och rekommendationer för utvecklingen av ett system för svensk pedagogisk dokumentation har presenterats av Bjerstedt (1973) och en lägesrapport med förslag och rekommendationer till spridning och återkoppling av utbildningsforskningens resultat föreligger från Skolöverstyrelsen (1973). Samarbetsgruppen Skolöverstyrelsen-Universitetskanslerämbetet-Samverkande Bildningsförbunden (SAMSUS) har presenterat ett förslag till försöksverksamhet med forskningsinformation (1972). Statskontorets arbetsrapport (1973) gäller utvecklingen av ett informationsåtervinningssystem för informations- och dokumentationsverksamhet inom förvaltningen. Från Skolöverstyrelsens planeringsbyrå föreligger slutligen ett förslag till en modell av ett informationssystem för skolväsendet (Lernfelt, P 1 1973, s 1) som skall tjäna ett "målstyrande linjeorienterat planeringssystem baserat på deltagandet".

I dessa förslag återspeglas ett intresse som i hög grad är centrerat kring informations- och dokumentationsnätverk, som möjliggör allmän till-

gång till information. Det finns också samstämmighet i uppfattningen att hänsyn bör tas till allt flera specialiseringar och utformningar av databanker samt att en väsentlig strukturförändring förväntas med avseende på informationsförmedling. Detta kräver kooperation och etablering av ett organ som materiellt kan stödja och underlätta denna samverkan.

9.2 Systemutvecklingsfunktioner

Systemutvecklingsfunktioner implicerar sådana aktiviteter som ofta betecknas som systemteknik ("systemengineering") eller systemanalys. Dessa funktioner tillgodoses f n i regel inom ramen för enskilda bibliotek eller informationscentraler men de borde tillgodoses av ett oberoende organ.

Inom EUDISED (1973, s 17) planerade organisation tänker man sig en "central agency" med huvudansvaret för utvecklingen av EUDISED informationsnätverk. I denna enhet skall inkluderas:

1. ett koordinationssekretariat
2. ett team för system- och programfrågor. Gruppen skall också ta upp förbindelser med nya institutioner som önskar bli inkorporerade i EUDISED-nätverket samt med institutioner som önskar fördjupa sitt engagemang
3. personal för standardisering och standardkontroll, vilket är av grundläggande betydelse om ett informationsnätverk skall kunna fungera tillfredsställande.

På motsvarande sätt borde en central på nationell nivå byggas upp, som har till uppgift att bevaka utvecklingen och kontinuerligt utforma ett nätverk av I&D-system inom utbildningen. En central policy-grupp borde leda denna verksamhet och kunna arbeta ämnesövergripande.

Av särskild vikt torde det vara att den centrala enheten håller intim kontakt med utvecklingen av nya tekniker och media. Den borde stödja och finansiera experiment och försök som gäller utvecklingen av I&D-system. Exempel på experimentellt upplagda projekt är SMART och INTREX.

Erfarenheten har visat (Jungk, 1972, ss 26-27) att I&D-system tenderar att fungera som "slutna" system, eftersom enskilda institutioner eller byråer har benägenheten att hålla tillbaka eller hemligstämpla information.

Genom automatisering och sammanlänkning blir I&D-system särskilt känsliga för politiska (parti- och maktpolitiska) ingrepp så att obekväm information lätt kan stoppas eller suddas ut. Speciellt inom industrin har detta faktum redan blivit kännbart. Av fundamental betydelse är att denna central tillsammans med dokumentalister och övrig I&D-personal ser som sin främsta policy-funktion att vara "informationskanal-öppnare", en funktion som inte bör förväxlas med "informationsslussare" eller Katz & Lazarsfelds (1955) "gate-keeper", som lätt kan verka i motsatt riktning. Inom ramen för en central enhet borde också ligga ansvaret att balansera

den finansiella belastningen som uppstår för enskilda I&D-centraler, bibliotek, databanker etc.

I och med att transformeringar av databaser är möjliga och utbytesbaser kan byggas upp är det önskvärt att enskilda institutioner också uppmuntras till uppbyggandet av databanker eller baser med endast eller övervägande lokal betydelse.

9.2.1 Bibliotekens funktioner

Begreppet bibliotek kan definieras som en samling böcker eller annat tryckt material som är organiserat och som administreras för att man skall kunna läsa och bedriva litteraturstudier (se Bierschenk, 1973 a, s 98; Meltzer, 1970, s 15). Vad beträffar bibliotekens status och funktion kan man urskilja offentliga bibliotek och icke offentliga bibliotek. Dessutom finns det bland biblioteken vissa skillnader i uppgifter. De bibliotek som utgör huvudkällan till vetenskaplig och teknisk information är de som av Statskontoret (1973 c, s 1) betecknas "de vetenskapliga biblioteken". Statskontoret har till utbildningsdepartementet överlämnat sin slutrapport angående organisation och administration av vetenskapliga bibliotek. I rapporten diskuteras bibliotekens uppgifter med utgångspunkt i följande funktioner (1) förvärv, (2) kundtjänst och (3) administration (Statskontoret, 1973 c, s 7). Utredningen skiljer explicit mellan ett system för vetenskaplig information och dokumentation och ett vetenskapligt bibliotekssystem. Men man menar (ss 10-11) att ett biblioteksinstitut

"skulle kunna skapa förutsättningar för en framtida utveckling mot en utbyggd, funktionell samverkan mellan forskningsbibliotek, dokumentationscentraler och folkbibliotek ... Mot bakgrund av den intensiva utveckling som för närvarande pågår inom området vetenskaplig information och dokumentation finns enligt utredningens mening nu anledning att pröva förutsättningar för en institutionell samordning av befintliga resurser för såväl utvecklings- som verkställighetsuppgifter inom hela detta område."

Information och dokumentation är beroende av välfungerande bibliotek. Huvuduppgiften för ett bibliotek bör också inom ett I&D-system vara att införskaffa, katalogisera, inlåna och utlåna dokument. Urval av de dokument som ett bibliotek skall införskaffa sker f n av bibliotekspersonal genom att t ex förlagslistor granskas. Denna uppgift kommer antagligen att ersättas i framtiden av externa datorbaserade SDI-tjänster. Med hänsyn till katalogiseringen av dokument kommer det med all sannolikhet att utformas interna system som är enklare än t ex MARC II. Statskontoret förutser (1973 c, s 11) ett minskat personalbehov till följd av att LIBRIS kommer att ta över de biblioteksspecifika funktionerna.

I den informationsservice som ges på bibliotek ingår vanligen hjälp vid förfrågningar, referenssökning och i viss mån ämnesspecifik information. Denna verksamhet utförs av olika personalkategorier (ämnesspecia-

lister, bibliotekarier, tillfällig personal och arkivarbetare) och är således av mycket varierande kvalitet (på institutionsnivå saknas ofta varje form av informationsservice). Mot denna bakgrund och de erfarenheter som föreligger (se Klasson, 1973) förefaller Statskontorets (1973 c, s 11) optimistiska bedömning att en

"förbättrad service till institutionerna kan också åstadkommas genom att på sikt överföra vissa personalresurser inom huvudbibliotek till institutionsservice vid filialbiblioteken"

inte särskilt realistisk under förutsättning att personalresurser bör tolkas som överföring av personer. Office of Scientific and Technical Information (OSTI) genomförde ett projekt: Students Chemical Information, som gav 500 forskarstuderande fri informationsservice med avseende på Chemical Titles. Resultatet var enligt Hall (1972, s 293) att bibliotekarier på universitetsbibliotek upplevdes vara alltför sysselsatta för att kunna utföra ett informationssökningsarbete i likhet med den sökning som utförs av en engagerad forskare. I vad mån bibliotekspersonal kan ge informationsservice till forskare på grundforskningsnivån är föga känd och borde utredas. Av ASLIB publicerades år 1970 en rapport som visade att bibliotekspersonalens service inte uppskattats av vetenskapsmän. Det föreslås i denna rapport att SDI-service inte bör sammankopplas med ett bibliotek utan vara del av "ett vetenskapligt samfund" (Hall, 1972, s 255).

Informationstjänster behövs på institutionsnivå. Dokumentalister inom ramen för lokala informations- och dokumentationscentraler har, jämfört med personalen på ett institutionsbibliotek, väsentligt annorlunda uppgifter att fylla. Personer på en forskningsinstitution är i första hand ämnesspecialister och kan dessutom lättare kommunicera med forskare. De bör ha till uppgift att analysera och sammanställa information och de bör utgöra den främsta källan för spridning av information med hänsyn till enskilda forskares omedelbara informationsbehov. Granskning, värdering och indexering av dokumentens innehåll bör vara huvuduppgiften för en I&D-central på institutionsnivå.

Men även på bibliotek bör man ha informationspersonal med mycket goda ämneskunskaper. Statskontoret (1973 c, s 11) tror att behovet av

"biblioteksutbildad personal för den direkta kundinriktade biblioteksverksamheten kommer att öka, bl a till följd av nya och skärpta krav på dokumentationstjänster."

Genom den omedelbara närheten till forskarens arbetsplats är institutionsbiblioteken vid universitetsinstitutionerna och lärarhögskolornas bibliotek den enhet inom det svenska forskningsbibliotekssystemet, med vilken forskaren vanligen står i direktkontakt. Tyvärr är dock universitetsinstitutionernas bibliotek ofta undermåligt tillgodosedda vad beträffar långsiktig planering, lokaler, personal och anslag för bokinköp (Bjerstedt, 1973, s 37; Klasson, 1973).

Även om systemet för interurban låneverksamhet är relativt högt utvecklat borde det göras mera flexibelt och "avslaggas" från många överflödiga administrativa rutiner. Institutionsbibliotek borde få resurser till inköp av nya referatorgan såsom SSCI, eftersom det är den geografiska närheten som avgör om ett hjälpmedel används eller ej (se SOU, 1972:61, s 102).

9.2.2 Informationscentralernas funktioner

Det är inte längre självklart att externa I&D-centraler på nationell eller internationell nivå ger den bästa servicen, bl a på grund av att de inte kan underkastas tillfredsställande kvalitativ kontroll (se Arnold, 1972, s 659; Terry & Jones, 1972, ss 672-677; Friend, 1972, 678-685). Detta implicerar en uppdelning i externa och interna SDI-tjänster. Dessutom kommer informationscentraler att hantera såväl offentlig som icke offentlig information, vilket gör en strukturell uppdelning av information (olika register) till en självklar uppgift. Båda informationstyperna kräver tämligen olika kontrollfunktioner. Dessutom bör information, som lämnas av enskilda personer i form av resultat eller prestationer, inte kunna sättas i samband med uppgiftslämnaren. Individspecifik information måste skyddas, så att endast den person som lämnat uppgifterna förfogar över dem. För övrigt får information endast delges i form av sammanfattningar (se Boruch, 1971, ss 413-430).

Konfidentialitetsskyddet får särskild betydelse när I&D-centralens verksamhet innefattar uppbyggandet av databanker. Tillgång till ett forskningsprojekts data, interna skrifter, modeller och utkast till teorier måste skyddas så att de endast av respektive forskare kan återvinnas. Det är synnerligen angeläget att forskaren själv får avgöra i vilken form sådant material skall publiceras. Rädslan inför alltför stor insyn i den enskildes liv gäller främst "primärdata" och möjligheten att identifiera enskilda personer som ingått i olika slags undersökningar. I detta sammanhang kan också nämnas att det under budgetåret 1972/73 har avslutats flera stora forskningsprojekt, vilket aktualiserade frågan om vem som skall ansvara för dessa projekts data, i vilka former dessa skall lagras samt var denna lagring skall ske. Att denna problemställning på ett naturligt sätt anknyter till databanker är uppenbart. Utan att närmare diskutera denna fråga skall dock nämnas att det föreligger en rapport om "Arkivering av forskningsdata" (Larsson, 1973). Dessutom trädde delar av den nya datalagen i kraft år 1973.

Avslutningsvis skall framhållas att I&D-system på institutionsnivå inte behöver uppfylla alla de krav som måste ställas på externa system. Detta inverkar inte på informationens kvalitet men väl på kostnaderna för ett sådant system. Det är också lättare att utföra lönsamhetskalkyler än

vad som är fallet för nationella I&D-system. Allt flera framhäver åsikten att angelägenhetsgraden av inrättandet av en informations- och dokumentationscentral inte i första hand bör betraktas som en kostnadskrävande inrättning åt tekniker, tjänstemän eller forskare, utan att den bör ses som en livsviktig del av institutionens verksamhet (se Meltzer, 1970, s 9).

9.2.3 Dokumentalistens funktioner

Ett I&D-systems uppgift är att underlätta kommunikation, vilket innebär att beslutet om på vilken kommunikationsnivå information skall förmedlas är av fundamental betydelse. I grunden ligger här frågan hur dokumentalistens funktioner inom ett I&D-system skall utformas. Med allt mera avancerade datorbaserade system för ett utbyte och en selektiv delgivning av bibliografisk information blir det kanske för lokala I&D-system av underordnad betydelse att skapa sådan information. Å andra sidan bör det totala antalet referenser (eller antalet ord) som informationssökaren måste läsa, hållas på en rimlig nivå. Detta skulle kunna ske genom dokumentalistens rådgivande verksamhet, bl a vid val av informationskanal.

Dokumentalistens framtida funktioner kommer antagligen att vara (1) urval av information, (2) sammanfattning av information, (3) urval av lämpliga informationskanaler och (4) rådgivning vid val av lämpliga informationskanaler. Dokumentalisten kommer att behöva omfattande kunskaper beträffande många nya informationskällor. De flesta kommer att vara referatorgan och kräver därför att dokumentalisten kan tillämpa nya informationstekniker. Av dokumentalisten krävs också i framtiden goda ämneskunskaper som dessutom är väsentligare för ett framgångsrikt arbete än kunskap om datorsystem. Dokumentalisten måste också fungera som undervisare. Det är inte längre möjligt för forskare och teknisk personal att förhålla sig passiva till informationsproblemet. De måste involveras direkt i informationshanteringstekniker.

Datorbaserade I&D-system kräver att systemprogrammerare knyts till institutionens I&D-central. Verksamhetens omfattning bestämmer därvid i vad mån denna funktion är helt integrerad i I&D-centralen. Men den kan också finnas placerad på t ex den närmaste datacentralen, tillgänglig för konsultation i fråga om datorprogram, flödesscheman och implementeringar av nya system. Det är systemprogrammeraren som bör ha ansvaret för underhåll av och ändringar i datorprogram.

Som expert för moderna informationstekniker och kommunikationsmetoder är dokumentalisten en viktig länk i informationsförmedlingskedjan och en betydelsefull medlem av varje forskarlag. Mycket få externa informationstjänster ger direkt användbar information (Rippon, 1973, s 66). Av detta skäl är det av särskild vikt att det i en nära framtid utvecklas informationstjänster vid universitets- och högskoleinstitutioner.

För en försöksverksamhet med en lokal dikumentalisttjänst vid pedagogisk-psykologiska institutionen vid Lärarhögskolan i Malmö gäller följande:

1. Utformning och planläggning av systematisk informationssökning och -spridning samt rådgivning i informationsfrågor.

   Den viktigaste uppgiften bör vara att registrera och sprida information på ett sådant sätt att relevanta delar av den registrerade kunskapen når rätt person i rätt ögonblick. Genom att kontinuerligt ta kontakt med enskilda projekt respektive forskare bör dokumentalisten kartlägga informationsbehov vid olika tidpunkter. Dokumentalisten bör, på basis av sin beteendevetenskapliga utbildning och kunskap om informationssystemens speciella informationstyp, kunna hjälpa enskilda projekt och forskare att nå fram till önskad primär- och sekundärlitteratur. Detta kräver inte bara en noggrann bevakning av nationella I&D-system, referatorgan etc, utan också utveckling av kriterier för skattning av relevansen av den spridda informationen. Såväl kvalitativa som kvantitativa skillnader i forskarens informationsbehov bör kartläggas.

   Informationsmängdens åtkomlighet är ett stort problem. Vetenskapliga tidskrifter och böcker förmedlar ofta inte längre aktuell information, eftersom externa tryckningsprocedurer ofta är för långsamma och referatorgan uppvisar betydande eftersläpningar. Meddelandet av nyheter sker därför i allt större utsträckning genom stenciler och interna rapporter, som skickas till vissa utvalda personer, institutioner etc, som finns upptagna på institutionernas utsändningslistor. På institutionerna finns det emellertid inga eller endast bristfälligt utvecklade rutiner eller system för lagring och spridning av denna typ av information. Det bör vara en väsentlig uppgift för dokumentalisten att bygga upp effektivt arbetande system och kanaler. (Det löpande arbetet kan sedan övertas av en bibliotekarie.) Att öppna kanaler åt institutionen så att stenciler och interna rapporter når institutionens forskare är en uppgift av högsta prioritet.

2. Utformning av sökstrategier för datorbaserad litteratursökning.

   De hittills existerande litteratursökningsteknikerna är ofta uttryck för en alltför stor optimism. Systembyggarna tycks tro att vilken modifikation som helst inom ett I&D-system som leder till ett ökat informationsflöde är av värde. Men detta antagande kan lätt ifrågasättas, eftersom "stora kvantiteter av information, dåligt organiserad och integrerad" torde leda till större skada än nytta. De automatiserade I&D-system som f n finns i Sverige vid KTHB, BMDC och FOA förutsätter att det vid institutionerna finns en kontaktperson, som förmedlar denna service till enskilda forskare och som upprätthåller kontinuerlig kontakt samt bevakar utvecklingen inom detta område.

   Dokumentalisten borde dessutom hjälpa till vid utformningen av sökprofiler samt vid utvärdering av litteraturlistor och revidering av profiler, så att informationen som blir tillgänglig genom automatiserade I&D-system motsvarar forskarens förväntningar.

3. Öppnande av informationskanaler och bevakning av utvecklingstendenser.

   Det typiska användarbeteendet och den av användaren uttalade efterfrågan på information är troligen i mycket hög grad en funktion av den existerande informationsservicen. De f n använda informationskanalerna och informationsservicen kan därför rimligen endast fungera som en indirekt indikator på sådan service som den enskilde forskaren (informationssökaren) kan tänkas behöva eller som skulle kunna

förbättra existerande informationsförmedling.

De existerande kraven på information och informationssystem bestäms nämligen i stor utsträckning av de erfarenheter som den enskilde har med de av honom använda systemen. Har den enskilde forskaren t ex aldrig använt sig av ett automatiserat informationssystem har han knappast någon möjlighet att uttala sig om hur radikalt hans informationsbehov därigenom kommer att ändras.

För att nyutvecklade I&D-system skall kunna bli till nytta för den pågående respektive planerade forskningen bör dokumentalisten sätta sig in i olika system och bedriva utbildningsverksamhet i form av konferenser och seminarier för att ge forskaren information och kunskap om systemen.

En målmedveten sökning torde vara särskilt viktig då den enskilde forskaren endast förfogar över en mycket begränsad kapacitet vid assimilering av all den information som är tillgänglig.

4. Förmedling av vid institutionen producerade forskningsresultat och kontaktverksamhet.

Inom institutionen produceras kontinuerligt kunskap som bygger på utförd forskning. Genom framställning av lämpligt informationsmateriel i samråd med respektive berörd forskare eller projektgrupp bör dokumentalisten kunna bidra till att olika typer av information förmedlas till intresserade och att institutionens forskningsresultat flyter in i lämpliga nationella och internationella informationskanaler. Dokumentalisten torde på så sätt väsentligt kunna bidra till att forskningsresultat är tillgängliga för beslutsfattare vid planering av utbildningsväsendet.

Den långsiktiga planeringen bör sikta mot ett lokalt I&D-system, inom vilket man lagrar all information som finns i institutionens(ernas) rapporter, så att även olika delavsnitt av en rapport beskrivs med hjälp av ett antal nyckelord. Under utnyttjandet av logiska operatorer skulle man därigenom få tillgång till sammanställningar av information som utgör en värdering av all tillgänglig information som presenterats i rapportform. De konventionella systemen är nämligen alltför tröga och kostsamma, när det gäller att framställa lämpliga informationssammanfattningar för vissa specifika ändamål.

5. Kontinuerlig bevakning av informationsbehov- och informationsanvändning.

Vad begrepp som informationsbehov, efterfrågan på information eller informationsanspråk innebär, har man hittills ej kunnat bestämma på en ur vetenskaplig synvinkel accepterbar basis. Det kan här som exempel anföras att användare av informationskanaler frågar efter information som de egentligen inte behöver, vilket i sin tur är ett resultat av att titeln till en viss bestämd publikation ofta lovar annat än vad själva dokumentet innehåller. Genom en kontinuerlig uppföljning av i vad mån önskad information har upplevts som relevant och i vilken utsträckning denna kommit till användning skulle dokumentalisten kunna bidra till en kartläggning av vilken utformning olika informationstyper borde få.

Det är avsevärt mycket viktigare för den enskilde forskaren att få de bästa skriftliga framställningarna förmedlade inom sitt problemområde än att få en fullständig förteckning över litteraturen till ett visst ämne.

Många andra arbetsuppgifter skulle kunna nämnas, såsom undersökning av de moderna tekniska hjälpmedlens (t ex microfiche) roll vid informationsförmedling etc, men de ovan anförda fem punkterna torde kunna ge en

första ram åt befattningen.

9.3 Informationssökare inom olika referenssystem

Behov och användning av information är beroende av den enskilde individens medvetenhetsgrad, omdömesförmåga, känslor, värderingar etc. Det är den enskildes beteende vid användningen av information som är av avgörande betydelse. Att det inte existerar någon "allmän" användare av information har poängterats upprepade gånger. Samma syn framgår också ur t ex Lernfelts rapport (P 1 1973, s 6). Han skriver:

"Det är till syvende og sist de enskilda individerna i en organisation som avgör om ett utfört informationssystem kommer att utnyttjas. Därför bör man vid utformningen av informationssystemet lägga den största vikten vid de krav som man räknar med att ställas från de enskilda befattningshavarna."

Inom utbildningen kommer presumptiva informationssökare att söka information mot bakgrund av mer eller mindre överlappande referenssystem och kommer därför att ha mycket varierande informationsbehov och krav på information. Med avseende på bibliografisk information anger Spangenberg (EUDISED, 1971, s 180) åtta referenssystem (beslutsfattare, planerare, forskare, administratörer, konsulenter, lärarutbildare, lärarkandidater och lärare) och sju olika användningsområden (forskning, utveckling och tillämpning, fältexperiment, planeringssystem, statistik, undervisningsmedia samt lagtexter, certifikat etc), som medför att enskilda personer kommer att ha varierande behov av information i form av (1) primärdokument och material, (2) sekundärlitteratur i form av referatorgan och (3) tertiärlitteratur såsom lägesrapporter. Lövgren & Marklund beskriver i samma rapport (1971, s 5-41) informationsspridningstekniker som huvudsakligen baseras på svenska erfarenheter. Författarna kommer bl a till slutsatsen (s 19) att

"Transmission without the prior definition of a target group is liable to fall on deaf ears."

Som ett första steg eller åtminstone parallellt med uppbyggandet av ett I&D-system inom utbildningen borde utföras kartläggningsstudier med avseende på användares informationsbehov och framför allt krav på information. Dessa studier skulle också kunna ge uppslag till utformningen av specialiserade databanker och lämpliga presentationsformer för olika typer av information.

Vid uppbyggandet av automatiserade I&D-system är det av stor vikt att informationssökaren direkt får tillgång till systemet. Genom att man inom olika system har kopplat personer med förmedlande uppgifter mellan informationssökaren och datorsystem uppstår risken att man åstadkommer slutna system. Endast direktkontakt kan medföra att informationssökaren utvecklar nya strategier vid sökning efter önskad information.

Slutligen skall nämnas att varje form av informationsbehandling eller sammanställning medför förlust i informationens exakthet. Misstaget att ej ha observerat att varje kompilering medför en informationsförlust har skapat många problem. De konventionella systemen är mycket tröga och kostsamma, när det gäller att framställa lämpliga informationsaggregat för vissa specifika ändamål. Överhuvudtaget är vår kunskap om människan som informationssökare och användare av manuella eller automatiserade I&D-system mycket begränsad.

Uppbyggandet av databaser och databanker eller banker som innehåller forskningsdata skulle kunna startas på någon eller några av landets pedagogiska institutioner i form av en försöksverksamhet dels för att göra institutionernas rapporter och övrigt internt material lättillgängligare, dels för att utpröva på vilket sätt "projektregister" kan underlätta enskilda projekts forskningsverksamhet.

9.4 Kommunikationsnivåer

Att en strukturering av information är ett oundvikligt krav torde ha framgått ur diskussionen. Vid uppbyggandet av databaser och -banker eller banker som innehåller forskningsdata måste det tas hänsyn till de enskilda ämnesområdenas utveckling. Översiktsstudier har dessutom visat att användare respektive potentiella användare inte alltid är i stånd att ange eller predicera vilken informationstyp de önskar eller kommer att önska. Även utvecklingstrender som inte återspeglas i litteraturen kan bli av betydelse för användarens intresse. Det måste av detta skäl finnas möjlighet till en inkorporering av nya informationstyper i redan existerande informationsstrukturer. Vetenskapliga och tekniska rapporter borde analyseras av specialiserade avdelningar. I väntan på möjligheten till en bearbetning av fullständiga texter borde det framställas sammanfattningar av vetenskapliga och tekniska rapporter, som lagras antingen tillsammans med eller skilda från bibliografisk information.

Uppbyggandet av maskinläsliga databaser styrs naturligtvis i första hand av en ackumulering av material. Det måste utvecklas en policy för (1) vilken informationstyp som skall lagras i en viss databas och (2) informationens struktureringsgrad. Specifika och detaljerade frågor kräver databaser av hög struktureringsgrad. För databaser skulle man kunna tänka sig följande fyra informationsnivåer:

1. Deskriptiv information utan hänsyn till kvalitativa aspekter men med målsättningen att så fullständigt som möjligt täcka alla för utbildningsområdet intressanta ämnesområden. Anspråksnivån bör vara en fullständig bevakning

2. Deskriptiva sammanfattningar av den kvalitet som ILO-abstracts ger, dvs med tillämpning av vissa selektionskriterier. ERIC-abstracts är ett annat exempel
3. Informativa sammanfattningar, dvs skrivna av rapportförfattarna själva. Exempel på sådana svensk- och engelskspråkiga referat föreligger i rapporterna från Lärarhögskolan i Malmö
4. Sammanfattningar, avsedda för en "elit" för att underlätta ett snabbt informationsflöde. Målsättningen borde därvid vara att informationen, trots sin komprimerade form är exakt, dvs den kan användas i vetenskapligt sammanhang utan att vederbörande forskare är nödsakad att konsultera originaltexten. Exempel på sådana "höginformativa sammanfattningar" är CIRF/CEAS som omfattar endast ca 500 sammanfattningar per år.

Detta förslag innebär att man har infört olika grader av redundans, vilket i sin tur medför att man måste kommunicera på en mycket högre generaliserings- och abstraheringsnivå. Vilka effekter reduceringen i antalet och längden av vetenskapliga meddelanden har på en anteciperad konsument respektive producent av vetenskaplig information borde undersökas.

Principer för uppbyggandet av en databank för statistiska data som är relaterade till utbildningssystem inom olika länder har utvecklats inom projektet "International Standard Classification of Education" (ISCED). Detta projekt genomförs av UNESCO, Office of Statistics. EUDISED-tesauren som huvudsakligen bygger på Ranganathans fasett-teori har inkorporerat ISCED, fastän detta av naturliga skäl endast kan utgöra en liten del av ett system för strukturering av information på utbildningsområdet. Arbetet med uppbyggandet av en databank för beteendevetenskapliga data och ett programbibliotek pågår i Sverige bl a inom projektet "International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Slutligen bör banker för F&U arbetsforskningsdata byggas upp så att de kan ge direkt användbar information till forskare och beslutsfattare. Uppslag till en försöksverksamhet ger Carbonells arbete, medan Bitzers terminal till PLATO IV-systemet är ett exempel på ett lämpligt interaktionsinstrument.

Vid beslut om vilken information som skall hanteras och bearbetas inom ett I&D-system på en viss organisationsnivå gäller det att bestämma sig för en eller flera media som tillåter en datorbaserad lagring och återvinning. Datorns olika minnesmedia utnyttjas idag, men lagring på film eller i form av hologram kommer att bli framtidens lagringsform för stora datamängder.

Om dokument skall lagras på mikrofilm, måste man fatta beslut om lagringen skall ske på basis av enskilda fakta, sidor, dokument eller dokumentgrupper. Vid utvecklingen av automatiserade I&D-system som förutsätter en viss typ av informationsanalys, bör man etablera relationer som återspeglar de ursprungliga relationerna som existerar i materialet.

Det har visat sig (Foskett, 1973, s 14) att en indexering genom användning av ett naturligt språk visserligen är mera ekonomisk på ingångssidan, men situationen är omvänd för informationssökaren. Han får inte någon hjälp genom denna indexering vid en sökning efter precis, specificerad information, eftersom han genom en indexering med ett naturligt språk vid varje söktillfälle blir beroende av sina egna kunskaper på det aktuella området. Är informationssökarens syfte att söka ny information för att öka sin kunskap, blir information som indexerats med naturligt språk icke längre användbar. Med utgångspunkt i det faktum att indexering endast sker en gång men sökning efter indexerad information antagligen många gånger, borde de ansträngningar som görs vid bearbetningen av systemets ingångsdata minska användarens kostnader, frustration och irritation med avseende på sökresultatet.

När resultatet av en analys av ett dokument har lagrats på ett medium som tillåter datorbaserad sökning och när en viss frågeställning har omvandlats till ett standardiserat deskriptorspråk samt en sökstrategi utformats är det inte många flera beslut som kan fattas. De tidigare (ovan diskuterade) besluten styr alla följande.

Möjligen skulle man därutöver kunna fatta beslut om huruvida det skall vara ett system enligt "kluster-tekniken", dvs hantering av dokumentposter och deskriptorgrupper eller "aspekttekniken", dvs sökning med utgångspunkt i varje enskilt dokument och enskild deskriptor. Är primärmaterialet stort är det kanske lämpligt att lagra detta separat från deskriptorer, klassifikationskoder etc. Allmänt kan sägas att den multipla lagringen har nått en tillfredsställande komplexitet, dvs ett stort antal "dimensioner" eller "index"-ingångar kan användas och bör användas för en adekvat beskrivning av innehållet i en text eller ett dokument.

Effektiviteten av alla framtida I&D-system och tekniska hjälpmedel kommer naturligtvis att vara beroende av de tekniker som används för insamling av primärdata och på fullständigheten i de data som kommer att lagras.

9.5 Organisationsnivåer

Landets beteendevetenskapliga forskningsinstitutioner och laboratorier, och där främst de pedagogiska, utgör den yttre ramen inom vilken utbildningsforskning, dvs produktion av ny information, utförs eller skall utföras. Varje institution är dock i grund och botten beroende av externa informationskällor om forskningsprocessen skall leda till ny kunskap. Det förefaller därför naturligt att basenheten inom ett I&D-system på utbildningsområdet utgörs av forskningsinstitutionerna.

Ur systemteoretisk synvinkel är alla informationsprocesser urvals-

processer, som står i relation till varandra. Detta implicerar att den för ett I&D-system nödvändiga insamlingen och analysen av information på ett tillfredsställande sätt endast kan ske på institutionsnivå. I diskussionen om datorbaserade nationella och internationella dokumentations- och informationsproblem anför Bjerstedt (1973, s 10):

"Om man vill fundera över uppgifter för central dokumentation måste man ha en uppfattning om vad lokal (och kanske regional) dokumentation kan innebära; "

Även vid planeringen av Skolöverstyrelsens I&D-system som skall betjäna ett planeringssystem har man tagit intryck av decentraliseringsprincipen och menar att ansvaret för insamling, bearbetning, lagring och delgivning av information bör ligga på lokal nivå (Lernfelt, P 1 1973, s 21). Huvudansvaret för den lokala verksamheten bör dokumentalisten på respektive institution ha med s k I&D-centraler som verksamhetsfält.

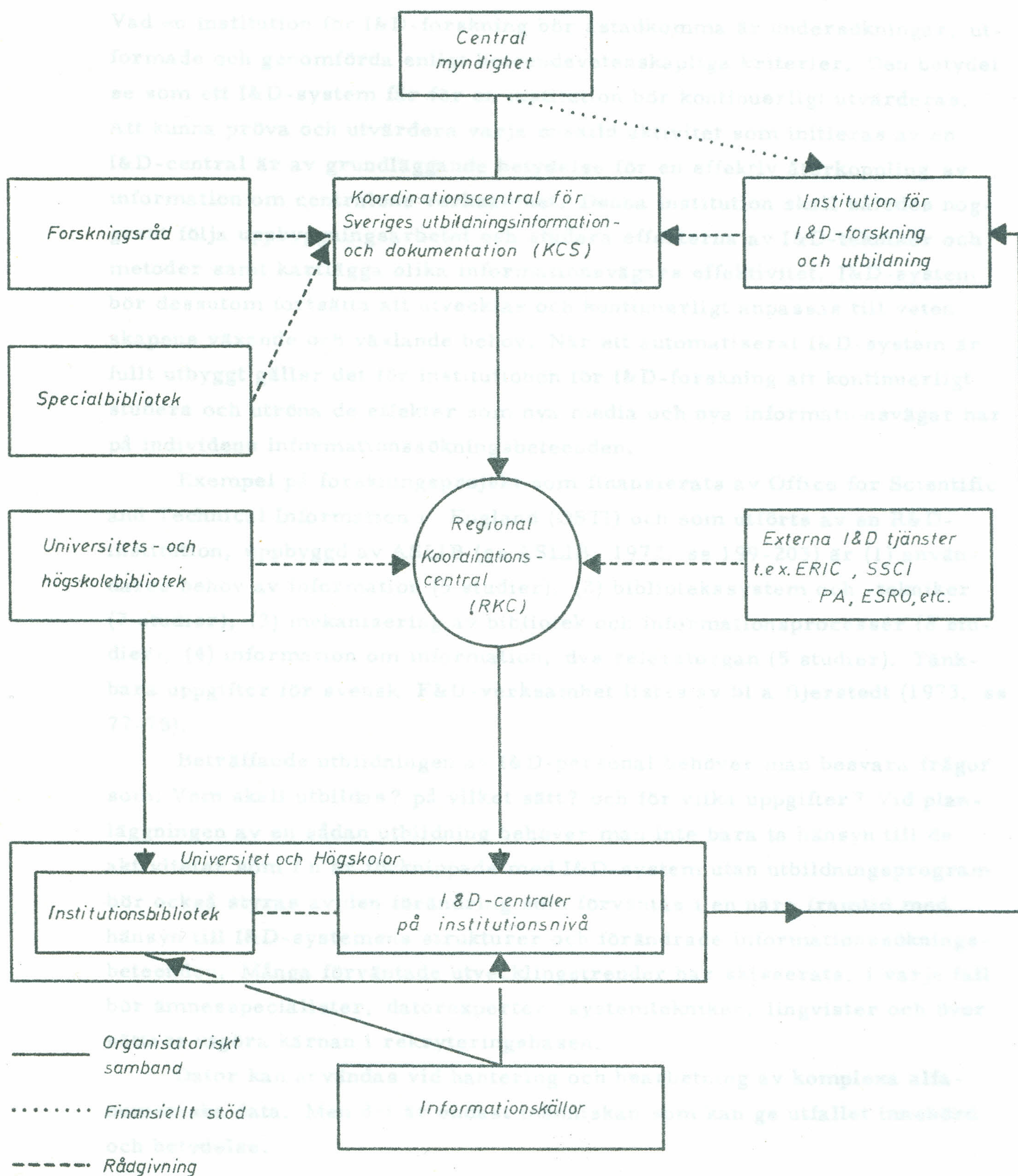
Två enheter inom organisationen av ett framtida I&D-system på utbildningsområdet har diskuterats utförligt: den centrala enheten och basenheten. Vad som saknas är en mellannivå som ofta utgörs av regionala enheter. På denna nivå, t ex vid varje universitet eller högskola, borde inrättas en koordinationscentral med kompileringsuppgifter och utbytesverksamhet. Dessa koordinationscentraler skulle kunna fungera som "drejskivor" för informationsflödet. Denna organisationsform bygger på Mortons (1964, ss 82-92) presentation av ett system för styrningen av informationsflödet inom "the Bells Laboratories". Två faktorer var väsentliga för en effektiv informationsförmedling: (1) en "systems engineering"-enhet och (2) basenheter. Med avseende på organisatoriska kopplingar visade det sig att de kunde få förödande effekter vid en felaktig koppling.

Kvintessensen av alla de argument och rekommendationer som framförts i denna skrift leder fram till den principskiss över en organisatorisk struktur som presenteras i figur 2. I figuren anges endast kopplingar av funktioner och inte på något sätt hierarkiska nivåer.

På riksnivå bör finnas (1) en informationspolicygrupp, (2) en avdelning för implementering av system och program, (3) en avdelning för utvecklings- och standardiseringsfrågor och (4) en avdelning för mediautvecklingsfrågor.

Medan en central myndighet (kanske utbildningsdepartementet) borde ha huvudmannaskap, bör policygruppen inkludera representanter från forskningsråd, statliga verk, forskningsbibliotek och forskningsinstitutioner.

En institution (institutionalisering avser här att tilldela en företeelse formell status) för informations- och dokumentationsforskning bör skapas som är organisatoriskt fristående från I&D-systemet men som bör kopplas till något universitet eller högskola. På så sätt undviks att speciella beroendefunktioner mellan uppdragsgivare (eller det organ, som finansierar forskningen) och -mottagare (institutionen) uppstår. De utgör nämligen i sig själva ett system med en specifik målsättning och specifika kontroll-



Figur 2. Principskiss över en organisatorisk struktur av ett I&D-system inom utbildningen.

mekanismer. Vad som bör beaktas ur forskarens synvinkel är sådana problem som Argyris (1970) beskrivit i samband med forskarens roll som "interventionist". Argyris (1970, s 18) skriver:

"With whatever subgroup he works he simply should not agree to limit his diagnosis to its wishes."

Vad en institution för I&D-forskning bör åstadkomma är undersökningar, utformade och genomförda enligt beteendevetenskapliga kriterier. Den betydelse som ett I&D-system får för en institution bör kontinuerligt utvärderas. Att kunna pröva och utvärdera varje enskild aktivitet som initieras av en I&D-central är av grundläggande betydelse för en effektiv återkoppling av information om centralens verksamhet. Denna institution skall således noggrant följa uppbyggningsarbetet och studera effekterna av I&D-tekniker och metoder samt kartlägga olika informationsvägars effektivitet. I&D-system bör dessutom fortsätta att utvecklas och kontinuerligt anpassas till vetenskapens växande och växlande behov. När ett automatiserat I&D-system är fullt utbyggt gäller det för institutionen för I&D-forskning att kontinuerligt studera och utröna de effekter som nya media och nya informationsvägar har på individens informationssökningsbeteenden.

Exempel på forskningsprojekt som finansierats av Office for Scientific and Technical Information i England (OSTI) och som utförts av en R&D-institution, uppbyggd av ASLIB (se ASLIB, 1972, ss 199-203) är (1) användares behov av information (5 studier), (2) biblioteks system och -tekniker (7 studier), (3) mekanisering av bibliotek och informationsprocesser (8 studier), (4) information om information, dvs referatorgan (5 studier). Tänkbara uppgifter för svensk F&U-verksamhet listas av bl a Bjerstedt (1973, ss 77-78).

Beträffande utbildningen av I&D-personal behöver man besvara frågor som: Vem skall utbildas? på vilket sätt? och för vilka uppgifter? Vid planläggningen av en sådan utbildning behöver man inte bara ta hänsyn till de aktiviteter som f n är förknippade med I&D-system utan utbildningsprogram bör också styras av den förändring som förväntas i en nära framtid med hänsyn till I&D-systemens strukturer och förändrade informationssökningsbeteenden. Många förväntade utvecklingstrender har skisserats. I varje fall bör ämnesspecialister, datorexperter, systemtekniker, lingvister och översättare utgöra kärnan i rekryteringsbasen.

Dator kan användas vid hantering och bearbetning av komplexa alfanumeriska data. Men det är endast människan som kan ge utfallet innebörd och betydelse.

9.6 Sammandrag

1. Kommunikationsprocesser kräver öppna och interaktiva system.

2. Människornas autonomi och valfrihet bör begränsas av de krav som ställs på arbetsuppgifter och det ömsesidiga beroende som existerar mellan arbetsuppgifterna.

3. Den information som skall hanteras, bearbetas och utbytas bör bestämmas av institutioners intresseområden och arbetsuppgifter.

4. Man bör utveckla kriterier som bestämmer inom vilken ram I&D-system skall utvecklas men sträva mot ett informationsnätverk som kopplar lokala system med varandra. Detta förutsätter att en grundplan (I&D-policy) utvecklas.

5. Huvudansvaret för den lokala verksamheten bör dokumentalisten på respektive institution ha med s k I&D-centraler som verksamhetsfält.

6. På regional nivå skulle man kunna tänka sig koordinationscentraler med kompilerings- och utbytesuppgifter.

7. På central nivå bör det finnas (1) en systemgrupp, (2) datorprogramgrupp, (3) en grupp som är ansvarig för utvecklings- och standardiseringsfrågor och (4) en grupp för mediautvecklingsfrågor.

8. En institution för informations- och dokumentationsforskning som är kopplad till något universitet eller någon högskola bör skapas.

9. Inom ramen för ett interaktivt I&D-system oavsett komplexitetsgrad bör följande funktioner kunna utföras:

   1. Insamling av primärmaterial
   2. Analys och syntes av primärmaterial
   3. Adressering av data och information
   4. Styrning och kontroll av terminologi och struktur
   5. Lagring av primärmaterial, t ex utdrag, sammanfattningar, bibliografiska referenser
   6. Återvinning av informationsstrukturer, lagrade på något informationsbärande medium
   7. Utveckling och tillämpning av specifika sökstrategier
   8. Selektiv delgivning och utvärdering av sökresultat

10. Databanker bör byggas upp och utbildningsmetoder anpassas till ökad informationstillgång.

10. INFORMATIONSKÄLLOR

Att diskutera en I&D-modell utan att nämna problem som är förknippade med framställningen av olika informationstyper, dvs informationskällor, skulle vara ett konstlat förfaringssätt.

Den produktion av information som sker genom främst forskare på Sveriges beteendevetenskapliga institutioner har emellertid inte diskuterats, eftersom en sådan diskussion och rekommendationer för hur man kan göra forskningsresultat tillgängliga föreligger hos Bjerstedt (1973). Författaren ger (ss 19-34) anvisningar för (1) utformning av dokument och presentation av resultat och (2) utformning av bibliografisk information och rapportsammanfattningar. I Bierschenk (1973 b) presenteras allmänna regler för utformning och värdering av beteendevetenskaplig forskning, förslag till konventioner för rapportutformning och utskriftskonventioner. Bjerstedt (1973, ss 25-32) diskuterar val av publiceringsform och rekommenderar bl a en "Pedagogisk årsbok". Förslag till en kvalificerad F&U-tidskrift görs (s 29). Åtgärder anges (ss 36-40), som bör vidtas vid sammanställning av bibliografier och referattidskrifter. Skolöverstyrelsens (1973) rapport innehåller en skissering av allmänna utgångspunkter för utbildningsforskning och information om utbildningsforskning. Det redogörs för Skolöverstyrelsens informationsmaterial (ss 33-43) och materialets spridning. I "Kommentar och förslag" (ss 42-43) presenteras åtgärder för en förbättring av resultatspridningen. Behovet av ett informations- och registreringssystem för läromedel anförs (ss 68-69).

SAMSUS har koncentrerat sin verksamhet på en utprövning av en organisation på regional nivå för att föra ut forskning. (En antologi om spridning av forskningsinformation som har sammanställts av Alexandersson (1973) föreligger.)

Produktionen av information inom SAMSUS' verksamhet riktar sig främst till en bred allmänhet, där spridningen sker genom massmedia, skolor, bibliotek och muséer, folkbildningsorganisationer etc.

Statskontorets (1973) informationsåtervinningssystem avser främst information om vissa dokumenttyper (böcker, tidskrifter, rapporter, avhandlingar, promemorior och skrivelser). Utöver dessa avser informationen ingående och utgående handlingar, utredningsdata, ekonomiska data, journaldata, personaluppgifter etc. Skolöverstyrelsens I&D-system, som skall tjäna ett linjeorienterat planeringssystem, skall framför allt betjäna olika administrativa rutiner. Inom detta system planeras uppbyggandet av databanker bestående av ett stort antal register (databaser) såsom problemregister, projektregister, resultatregister, etc.

Som framgår ur Skolöverstyrelsens rapport om utbildningsforskningens

resultatspridning (ss 22-25) har ett nordiskt samarbete lett till undersökningar, forskningsprojekt, konferenser, symposier och publikationer. Hittills har dock arbetet med en nordisk bibliografi inte lett till något nämnvärt resultat. Bjerstedt (1973, s 49) skriver:

"Endast ett års publikationer har nämligen ännu publicerats (1967 års litteratur utkom år 1971)."

Information från och till Västeuropa sker genom främst OECD och Europarådet.

En organiserad informationsverksamhet förekommer också i samarbete med UNESCO, International Labour Organization (ILO) och International Bureau of Education (IBE) samt International Institute for Educational Planning (IIEP). Slutligen skall nämnas det informationsutbyte som sker genom International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Bjerstedt (1973, s 56) föreslår ett enhetligt referatorgan, kallat "Behavioral and Social Texts (BEST)". På så sätt skulle ett mera systematiskt informationsorgan kunna konstitueras, som väsentligt ökar värdet av det redan pågående internationella utbytet av information.

10.1 Sammandrag

1. Informationskällornas standard och tillförlitlighet bestämmer informationens kvalitet. Det är grunden varpå ett effektivt I&D-system vilar.

2. Den produktion av information som sker främst genom forskare har diskuterats av Bjerstedt (1973) som också presenterat rekommendationer till en förbättring av rapporteringsrutiner eller hur man kan minska "informationsbortfall".

3. Regler för utformning och värdering av beteendevetenskaplig forskning, förslag till konventioner för rapportutformning och utskriftskonventioner föreligger (Bierschenk, 1973 b).

4. Förslag till en 'Pedagogisk årsbok' och till en kvalificerad FoU-tidskrift har framförts.

5. Utveckling av information som riktar sig till allmänheten bör sättas igång och effekterna bör studeras.

6. Ett enhetligt referatorgan, kallat "Behavioral and Social Texts (BEST)" bör konstitueras.

11. REFERENSER

Ackoff, R. L. System, organisationer och tvärvetenskaplig forskning. I: Emery, F. E. (Red.) Systemteori för ekonomer och samhällsvetare. Prisma: Stockholm, 1972. Ss 167-186.

Ackoff, R. L. & Emery, F. E. On purposeful systems. An interdisciplinary analysis of individual and social behavior as a system of purposeful events. London: Tavistock Publications, 1972.

Alexandersson, O. För ut forskningen! Stockholm: Utbildningsförlaget, 1973.

American Psychological Association (APA). The role of the technical report in the dissemination of scientific information. Project on scientific information exchange in psychology. Washington: APA-PSIEP report, No. 13, 1965.

Anderla, G. Information in 1985. A forecasting study of information needs and resources. Paris: OECD, 1973.

Apostel, L. Conceptual tools for interdisciplinarity: An operational approach. I: OECD. Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in universities. Paris: 1972.

Argyris, C. Intervention theory and method. A behavioral science view. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1970.

Arnold, D. V. Structure of information services. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (12), 654-663.

ASLIB. Summary of research undertaken by Aslib, 1966-1971. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (3), 199-203.

Austin, D. Reviews. J. Doc., 1971, 27 (1), 57-58.

Bennett, J. L. The user interface in interactive systems. Annual review of information science and technology, 1972, 7, 159-196.

Bertalanffy, L. General system theory - A critical review. I: Buckley, W. (Ed.) Modern systems research for the behavioral scientist. Chicago: Aldme Publishing Company, 1968. Ss 11-30.

Berul, L. H. Document retrieval. Annual review of information science and technology, 1969, 4, 203-227.

Bierschenk, B. Datorbaserad litteratursökning. (Pedagogisk orientering och debatt, Nr 44.) Lund: Studentlitteratur, 1973. (a)

Bierschenk, B. Handledning för rapportering av beteendevetenskaplig forskning. Pedagogisk dokumentation, Nr 18, 1973. (b)

Bierschenk, B. Television som tekniskt hjälpmedel i utbildning och pedagogisk-psykologisk forskning: En bibliografisk redovisning och explorativ utvärdering av litteratursökning med hjälp av dator. Pedagogisk dokumentation, Nr 19, 1973. (c)

Bierschenk, B. Skolpedagogiska sökstrategier: Informationssökning, problemformulering, dokumentation och forskningsplanering för skolans F&U-arbete. (Stencil.) Malmö: Lärarhögskolan, 1973. (d)

Bjerstedt, Å. Pedagogisk dokumentation: Några synpunkter på det aktuella läget och några önskemål inför den fortsatta utvecklingen. Pedagogisk dokumentation, Nr 12, 1972.

Bjerstedt, Å. Pedagogisk dokumentation. (Pedagogisk orientering och debatt, Nr 42.) Lund: Gleerup, 1973.

Bobrow, D. G. Syntactic theories in computer implementation. I: Borko, H. Automated language processing. New York, Weley, 1967. Ss 215-251.

Boruch, R.F. Maintaining confidentiality of data in educational research: A systematic analysis. American Psychologist, 1971, 26 (5), 413-430.

Brandhorst, W.T. & Eckert, P.F. Document retrieval and dissemination systems. Annual review of information science and technology, 1972, 7, 379-437.

Buckley, W. (Ed.) Modern systems research for the behavioral scientist. Chicago: Aldme Publishing Company, 1968.

Channon, C.E. & Weaver, W. The mathematical theory of communication. Chicago, Ill.: University if Illinois Press, 1949.

Cleverdon, C.W. Design and evaluation of information systems. Annual review of information science and technology, 1971, 6, 41-73.

Crane, D. Invisible College. Diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago: The University of Chicago Press, 1972.

Dahlberg, I. Possibilities for a new universal decimal classification. J. Doc., 1971, 27 (1), 18-36.

Deats, T. Moving and using information. Teachers College Record, 1974, 75 (3), 383-393.

Edwards, B.A. Future developments in information technology. I. What equipment and systems can we expect in the 70's and beyond? ASLIB Proceedings, 1972, 24 (1), 11-21.

Emery, F.E. & Trist, E.L. Den kausala strukturen i organisatoriska miljöer. I: Emery, F.E. (Red.) Systemteori för ekonomer och samhällsvetare. Prisma: Stockholm, 1972. Ss 110-128.

EUDISED. Standards, format, character representation. Strasbourg: Council of Europe, 1973.

Fiksel, J. A network of automata model for question-answering in semantic memory. Stanford: Stanford University Institute for mathematical studies in the social sciences, 1973.

Foskett, D.J. A study of the role of categories in a thesaurus for educational documentation. (Stencil.) Strasbourg: Council of Europe, 1973.

Friend, P.D. The use of external data bases to extend current awareness services based on internal resources at AWRE Aldermaston. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (12), 678-685.

Fugmann, R. The theoretical foundation of the IDC-system: Six postulates for information retrieval. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (2), 123-138.

Gechman, M.C. Generation and use of machine-readable bibliographic data bases. Annual review of information science and technology, 1972, 7, 323-378.

Hall, J. Information services in university libraries. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (5), 293-302.

Harmon, G. Information need transformation during inquiry: A reinterpretation of user relevance. American Society for Information Science Proceedings, 1970, 7, 4-43.

Hehlmann, W. Wörterbuch der Psychologie. Stuttgart: Kröner-Verlag, 1965.

Hersey, D.F., Foster, W.R., Stalder, E.W. & Carlson, W.T. Free text word retrieval and scientist indexing: Performance profiles and costs. J. Doc., 1971, 27 (3), 167-183.

IFI/Plenum Data Corp. IFI expanded patent information retrieval system. IFI/Plenum Data Corp. Arlington, Virg.: 1972.

Jungk, R. Future developments in information technology. 2. The implications of future technology for tomorrow's information worker. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (1), 22-30.

Katz, E. & Lazarsfeld, P.F. Personal influence. The part played by people in the flow of mass communication. Glencoe, Ill.: The Free Press, 1955.

Kent, A. Information analysis and retrieval. New York: Becker & Hayes, 1971.

Klasson, M. Institutionsbibliotek: Lokala boksamlingar eller aktiva informations- och dokumentationscentraler. (Stencil.) Lund: Pedagogiska institutionen vid Lunds universitet, 1973.

Kletter, R.C. & Hudson, H. Video Cartridges and Cassettes. Annual review of information science and technology, 1972, 7, 197-238.

Kungl. Maj:ts proposition (Prop. 1971:38). Kungl. Maj:ts proposition till riksdagen om pedagogisk utbildning och forskning m.m.; given Stockholms slott den 26 februari 1971. Stockholm: Riksdagen, 1971.

Larsson, I. Arkivering av forskningsdata. En probleminventering. Malmö: Lärarhögskolan. Pedagogisk dokumentation, Nr 21, 1973.

Lernfelt, U. Modell av ett informationssystem för skolväsendet. Delrapport II. Stockholm: Skolöverstyrelsen, P I 1973:9.

Lövgren, E. & Marklund, S. Documentation and information diffusion on educational research development and innovation. I: Council of Europe. EUDISED, technical studies. Strasbourg: Council of Europe, 1971. Ss 5-41.

Meltzer, M.F. Informationscentralen. Företagsledningens dolda tillgång. Stockholm: Beckmans, 1970.

Miller, G.A., Galanter, E. & Pribram, K.H. Plans and the structure of behavior. New York: Holt, 1970.

Molnar, A.R. Computer innovations in education. (Stencil.) Washington: National Science Foundation, 1972.

Morton, J.A. From research to technology. Int. Sci. Technol., 1964, May, 82-92.

Passman, S. Scientific and technological communication. Oxford: Pergamon, 1969.

Perry, B.J. Information work and workers in the coming decade. 1. Manpower requirements and training. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (10), 556-561.

Personaladministrativa Rådet. PADOC/SDI. Selective Dissemination of Information. (Stencil.) Stockholm: Personaladministrativa Rådet, 1973.

Price, D.J. de S. Science since Babylon. New Haven Conn.: Yale University Press, 1961.

Price, D.J. de S. Little science, big science. New York: Columbia University Press, 1963.

Price, D.J. de S. & Beaver, D. Collaboration in an invisible college. American Psychologist, 1970, 21, 1011-1018.

Prywes, N.S. & Smith, D.P. Organization of information. Annual review of information science and technology, 1972, 7, 103-158.

Ramström, D. The university as an adaptive organization. I: Universitetskanslersämbetet. Utvärdering av en högskolereform. En UKÄ-konferens i juni 1973. Högre utbildning och forskning, Nr 2, 1973. Ss 34-67.

Ranganathan, S.R. Colon Classifications: Paper prepared for the Rutgers Seminars on systems for the intellectual organization of information. New Brunswick, N.J.: Rutgers, 1964.

Richmond, P. Document description and representation. Annual review of information science and technology, 1972, 7, 73-102.

Rippon, J.S. Manpower implications. Skills required to select, interact with and explorit external service to fit the user's needs. ASLIB Proceedings 1973, 25 (2), 65-76.

Rosenblueth, A. & Wiener, N. Purposeful and non-purposeful behavior. Philosophy of Science, 1950, 17, 318-326.

Rossi, P.H. Testing for success and failure in social action. I: Rossi, P.H. & Williams, W. (Eds.) Evaluating social programs. Theory, Practice and Politics. New York: Seminar Press, 1972. Ss 11-41.

Salton, G. Automatic indexing using bibliographic citations. J. Doc., 1971, 27 (2), 98-110. (a)

Salton, G. (Ed.) The SMART retrieval system. Experiments in automatic document processing. Englewood Cliffs. N.J.: Prentice-Hall, 1971. (b)

Saracevic, T. The concept of relevance in information science: A historical review. I: Saracevic, T. Introduction to information Science. New York: R.R. Bowker Company, 1970, 111-151.

Saracevic, T. (Ed.) Introduction to information science. New York: R.R. Bowker Company, 1970.

Schank, R. Conceptual dependency: A theory of natural language understanding. Cogn. Psychol., 1972, 3 (4), 552-631.

Schieber, W. Technical manual on ISI. A generalised information storage and retrieval system designed at the International Labour Office. Stockholm: Statskontoret, 1972.

Schreider, I.A. On the semantic characteristics of information. I: Saracevic, T. (Ed.) Introduction to information science. New York: R.R. Bowker Company, 1970, 24-32.

Selznick, P. Leadership in Administration. Row Peterson, 1957.

Simon, H.A. Rationellt val och miljöns struktur. I: Emery, F.E. (Red.) Systemteori för ekonomer och samhällsvetare. Prisma: Stockholm, 1972.

Skolöverstyrelsen. Utbildningsforskningens resultat, spridning och återkoppling. Stockholm: Skolöverstyrelsen, 1973.

Spangenberg, K. The organization of a decentralized network of educational information at the European level. I: Council of Europe. EUDISED, technical studies. Strasbourg: Council of Europe, 1971. Ss 175-203.

Sparck Jones, K. & Jackson, P.M. The use of automatically obtained keyword classifications for the information retrieval. Information Storage and retrieval, 1970, 5, 175-202.

Statens offentliga utredningar. SOU, 1972:61. Försök med bibliotek. Litteraturutredningens biblioteksstudier. Stockholm: Utbildningsdepartementet, 1972.

Statskontoret. Utveckling av informationssökningssystem. Arbetsrapport. (Stencil.) Stockholm: Statskontoret, Planeringsenheten, 1973. (a)

Statskontoret. Utveckling av ISIS II. Rapport. Stockholm: Statskontoret, Planeringsenheten, 1973. (b)

Statskontoret. De vetenskapliga biblioteken. Organisation och administration. (Stencil.) Stockholm: Statskontoret, 1973. (c)

Tell, B. Om Studsviks-forskning och nätverksplanerad älskog: En plaidoyer. Industria, 1966, 62 (6), 6-8.

Terry, T. E. & Jones, P. J. The use of external databases to extend current awareness services based on internal resources at AERE Harwell. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (12), 672-677.

Universitetskanslerämbetet. Förslag till försöksverksamhet med forskningsinformation. (Stencil.) Uppsala universitet: SAMSUS-F, 1972.

Vickery, B. C. External sources of information: the kinds of services and facilities offered and criteria for evaluation. ASLIB Proceedings, 1972, 24 (12), 664-671.

Wiener, N. Cybernetics or control and communication in the animal and the machine (2nd ed.) New York: Wiley, 1961.

Williams, B. J. S. Progress in documentation: Micrographics. J. Doc., 1971, 27 (4), 295-304.

Williams, W. The organization of the volume and some key definitions. I: Rossi, P. H. & Williams, W. Evaluating social programs. Theory, Practice and Politics. New York: Seminar Press, 1972. Ss 5-8.